ZEITSCHRIFT DES ÖSTERREICHISCHEN INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES



ZEITSCHRIFT

DES

ÖSTERREICHISCHEN

INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

REDACTEUR: PAUL KORTZ b. a. CIVIL-INGENIEUR.

VIERUNDVIERZIGSTER JAHRGANG.

WIEN 1892.

EIGENTHUM UND VERLAG DES VEREINES. — VEREINSLOCALE, REDACTION UND SECRETARIAT: I. ESCHENBACHGASSE 9.

DRUCK DER ARTISTISCHEN ANSTALT VON R. SPIES & Co., WIEN, V. STRAUSSENGASSE 16.

REGISTER

der

Zeitschrift des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines.

XLIV. Jahrgang.

Angelegenheiten des Vereines.

Von der Vereinsleitung.

Seite

Jahresbericht des Verwaltungsrathes an die ordentliche Hauptversammlung . . . 161
Rechnungsabschlüsse für das Jahr 1891 . . . 129
Voranschläge für die Vereinsrechnung 1892 . . . 130
Bericht des Cassaverwalters . . . 168
" " Revisions-Ausschusses . . . 167
Vereins-Functionäre im Jahre 1892 . . . 234
Verzeichnis der gehaltenen Vorträge . . . 165
Circulare I. Mittheilung über auszuführende Besichtigungen und Studienreisen . . . 80
" II u. III. Betreff. internationaler Unfall-Versicherungs-Actien-Gesellschaft . . . 132, 172
" IV. Das ständige Schiedsgericht in technischen Angelegenheiten wird für constituirt erklärt . . . 219
" V. Programm über auszuführende wissenschaftliche Excursionen . . . 248
" VI. Studienreise nach Hamburg . . . 264
" VII. Neuauflage des Mitgliederverzeichnisses . . . 264
" VIII. Schluss der Session . . . 280
" IX. Besichtigung der Filteranlagen System Breyer in Nussdorf . . . 308
" X. Programm der Studienreise Eisenerz-Vordernberg . . . 320
" XI. Betreffend die Arbeiten und Geldbeschaffung des Gewölbe-Ausschusses . . . 415
" XII. Studienfahrt zum Iglava-Viaduct . . . 484, 492
" XIII. Eröffnung der Session . . . 528, 556
" XIV. Studienfahrt zur Besichtigung der Sprengarbeiten in der Donau am Struden . . . 544
" XV. Betreff. Typen für Walzeisen . . . 618
" XVI. Betreff. Excursion in die Poliklinik im IX. Bezirke . 692
" XVII. Enthebung von der Zusendung der Gratulationskarten zum Neuen Jahre . . . 692

Versammlungsberichte.

a) Plenarversammlungen.

Am 2. Jänner 1892. (Geschäftsversammlung.) Wahl des Wahl-Ausschusses. Gerbert v. betreff. Drucklegung seiner Rede. Vortrag des Herrn dpl. Ing. Fr. Steiner: „Ueber die Zukunft der Metallconstructionen" . . . 30
" 9 Jänner 1892. Mittheilungen betreff. der in neuer Form erscheinenden Zeitschrift. Prenninger wünscht Trennung der geschäftlichen und wissenschaftlichen Mittheilungen. Vortrag des Herrn Ober-Ingenieur V. Pollack: „Ueber die Pyrenäen und deren Schutzbauten in Wort und Bild" 47
" 16. Jänner 1892. Vortrag des Herrn dpl. Architekten C. Hinträger: „Ueber Bau und Einrichtung von Pflege- und Erziehungsanstalten für das vorschulpflichtige Alter in den verschiedenen Ländern" . . . 62
" 23. Jänner 1892. Architekt Ph. Kaiser spricht in Angelegenheit Regulirung der Rothenthurmstraße und Entscheidung des Verwaltungsgerichtshofes hierüber. Bemerkungen des dpl. Ingenieur Kapaun bezw. Vortrag des Herrn k. k. Prof. F. Ritter v. Říha: „Ueber das Project der elektrischen Stadtbahn in Berlin" . . . 77

Seite

Am 30. Jänner 1892. Action des Vereines betreff. Generalbaulinienplan, Entsendung von Delegirten. Gärtner berichtet über die Arbeiten des Gewölbe-Ausschusses. Vortrag des Herrn Ingenieur C. v. Schwarz: „Ueber die Geschichte der Eisenindustrie Indiens" . . . 92
" 6. Februar 1892. Bömches betreff. nicht erfolgter Veröffentlichung seiner Mittheilungen über die Speicheranlagen an der untern Donau. Beraneck beantragt bei Neuauflage des Mitglieder-Verzeichnisses die Sprechstunde anzuführen. Röttinger beantragt zweckdienliche Sicherheitsvorrichtungen für Dacharbeiter anzubringen und dies in die Wiener Bauordnung aufzunehmen. Vortrag des Herrn Maschinen-Ingenieurs W. Helmsky: „Ueber den Bau und die Installationsarbeiten der Landesausstellung in Prag 1891" . 108
" 13. Februar 1892. (Geschäftsversammlung.) Geschäftsträger Jirasek legt sein Amt nieder. Antrag Kaiser wird dem Bauordnungs-Ausschuss überwiesen, Antrag Röttinger dem Ausschuss für bauliche Entwicklung. Denkmal für Etzel, Schreiben der Südbahn. Schreiben der niederösterreichischen Ingenieurkammer betreff Abstimmung zu Punkt 7 wird nach einer Debatte dem Verwaltungsrath zur neuerlichen Antragstellung zugewiesen. Ober-Inspector Bömches betreff Theilnahme des Vereins am V. internationalen Binnenschiffahrts-Congress. Vortrag des Herrn Ober-Ingenieur H. Koestler: „Ueber die elektrische Centralanlage der Stadt Triest" . . . 124
" 20. Februar 1892. (Geschäftsversammlung.) Herr Inspector v. Renzenberg wird als Geschäftsträger für Lemberg ernannt. Anfrage Bömches wird der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure zur Antragstellung zugewiesen. Vortrag des Herrn Ingenieur Franz Pfeuffer: „Ueber den Bau und Betrieb der bosnisch-herzegovinischen Staatsbahn" . . . 146
" 27. Februar 1892. Ordentliche Hauptversammlung. Wahl von zwei Vorsteher-Stellvertretern, von fünf Verwaltungsräthen, des Cassaverwalters, des Revisionsausschusses, 32 Schiedsrichtern. Antrittsrede der gewählten Stellvertreter. Dank an die Ausscheidenden . . . 160
" 5. März 1892. (Geschäftsversammlung.) Oelwein A. wird in die Expertise für Umwandlung des Donaucanals in einen Handels- und Winterhafen entsendet. Bömches in Angelegenheit des Binnenschiffahrts-Congresses in Paris. Beantwortung durch den Vorsitzenden. Vortrag des Herrn Prof. F. Kupelwieser: „Ueber die Entwicklung des Eisen- und Stahlfabricationsprocesses" . . . 185
" 12. März 1892. Reuter ersucht betreff Generalbaulinienplan die Mittheilungen des Bürgermeisters in einigen Tagesjournalen richtigzustellen. Vortrag des Herrn k. k. Prof. J. Koch: „Ueber die Ursachen des Verfalles der Hochbauten." Vortrag des Herrn k. k. Prof. Schlesinger: „Ueber die Amortisation der Staatsschulden" . . . 202
" 19. März 1892. Mittheilungen betreff Binnenschiffahrts-Congress in Paris. Oberösterreichische Handels- und Gewerbekammer spricht sich gegen Errichtung einer Staatswasserbaubehörde aus. v. Krenn urgirt die vertagte Berichterstattung über die Zuschrift der beh. aut. Civiltechniker betreffend Stellung derselben im Staatsbaudienste. Vortrag des Herrn Generaldirectionsrath A. Oelwein: „Ueber die Entwicklung der Schiffahrt am Bodensee, den Umbau des Hafens und den Neubau einer Schiffswerfte in Bregenz." . . . 216

Seite

Am 26. März 1892. Außerordentliche Hauptversammlung. Einladung zum VII. nationalen und I. internationalen Congress der Ingenieure und Architekten Italiens. Engere Wahl eines Verwaltungsrathes. Vortrag des Herrn k. k. Regierungsrathes J. G. Ritter v. Schoen: „Ueber den heutigen Stand der Erbauung von Kammerschleusen“ und des Herrn Ober-Inspector K. Freiherr v. Engerth: „Ueber die Fortschritte der Cremation im Allgemeinen und der Feuerbestattungs-Apparate Klingenstierna und Schneider“ 233

„ 2. April 1892. Mittheilungen betreff. Excursionen. Anerkennung des Herrn Ministers für Cultus und Unterricht für die Arbeit: „Schäden an Locomotiv- und Locomobilkesseln.“ Antrag Stigler betreff Mandatsniederlegung des Landtagsabgeordneten Oberbaurath Kaiser. Vortrag des Herrn k. k. Prof. Dr. Tonla: „Ueber Wildbachverheerungen und die Mittel, selbe einzudämmen“ 246

„ 9. April 1892. (Geschäftsversammlung.) Bericht über die Zuschrift der niederösterreichischen Ingenieur-Kammer; Antrag des Verwaltungsrathes wird angenommen. Herr Ober-Inspector Zwiauer bespricht die ausgestellten Röhren aus dem Witkowitzer Rohrwalzwerke. Antrag F. v. Gruber auf Einsetzung eines obersten Baurathes. Vortrag des Herrn Ingenieur Ad. Tichy: „Ueber die Präcisions-Tachymetrie“ 258

„ 23. April 1892. (Geschäftsversammlung.) K. u. k. techn.-adm. Militär-Comité betreff Nomenclatur von Eisen und Stahl. Bericht über den Antrag v. Gruber auf Einsetzung eines obersten Baurathes. Bericht des Trägertypen-Ausschusses, Referent J. Buberl. F. v. Krenn referirt namens des Geschäftsordnungs-Ausschusses. Annahme der Geschäftsordnung 290

„ 30. April 1892. (Geschäftsversammlung.) Wahl von zwei Mitgliedern und eines Ersatzmannes in das Preisgericht zur Erlangung von Entwürfen für einen Generalregulirungsplan. Wahl von sieben Mitgliedern in den Ausschuss betreff Nomenclatur von Eisen und Stahl. Wahl von vier Mitgliedern in den Unterstützungsfonds-Ausschuss. Den Reichsraths-Abgeordneten Prof. Dr. Habermann, Prof. Dr. Exner, Dr. Götz, Prof. Hofmann und Prof. Tilser wird für die Vertretung der Interessen der Technikerschaft der Dank ausgesprochen. Civilarchitekt Th. Reuter beantragt eine Resolution betreffend die Bestimmungen für die Regulirung der städtischen Beamten mit Bezug auf die Techniker. Ingenieur A. Freund beantragt, die Wasserversorgungsfrage einer eingehenden fachmännischen Erörterung zu unterziehen. Vortrag des Herrn Central-Inspectors Rotter: „Ueber Lenkachsen“ 307

„ 7. Mai 1892. (Geschäftsversammlung.) Ober-Ingenieur Waldvogel bringt eine Planstudie der Verkehrsanlagen zur Ausstellung. A. Ritter v. Frey wird zur Feier des 50jähr. Wirkens im Berg- und Hüttenwesen beglückwünscht. Anträge betreff Preisausschreibung eines Generalregulirungsplanes werden seitens des Gemeinderathes genehmigt. Einladung zum V. internationalen Binnenschiffahrts-Congress in Paris, Mittheilungen von E. Pontzen hierüber. Prof. Koch referirt über den Antrag Freund. Wahl eines Ausschusses betreff. Wasserversorgung wird beschlossen. Vortrag des Herrn Chef-Ingenieurs Schwieger: „Ueber die Projecte der Firma Siemens & Halske für elektrische Stadtbahnen in Berlin“ 319

„ 29. October 1892. Mittheilungen betreff. Etzelfeier, Uebertragung der Ueberreste Müller, und Schmidt-Grabdenkmal. Dr. Schiff legt Stelle als Rechtsconsulent des Vereines nieder, welche Dr. Sesbnu übertragen wird. Verleihung des Ghega-Reisestipendiums an dpl. Architekten Fabiani. Erwerbsteuer-Ausschuss hat sich constituirt. Aufruf an sämmtliche Mitglieder betreff. Mitgliederwerbung. Architekt Reuter interpellirt betreff. Heizinspector der Stadt Wien. Vortrag des Herrn k. k. Regierungsrath F. Kick: „Ueber die Entwicklung der mechanischen Technologie und ihre Stellung im techn. Unterrichte“ 585

„ 5. November 1892. Vortrag des Herrn Ingenieur P. Klunzinger: „Ueber den V. internationalen Binnenschiffahrts-Congress in Paris“ 603

„ 12. November 1892. Mittheilungen betreff. die Commission der Rheinregulirung. Vortrag des Herrn Ober-Ingenieur Koestler: „Ueber das Project einer elektrischen Bahn für den Schnellverkehr zwischen Wien und Budapest“ . . 618

„ 19. November 1892. Schreiben Oelwein's betreff. Rheinregulirungs-Commission. Beglückwünschung Hieronymi. Vortrag des Herrn k. k. Professor G. Wellner: „Ueber das Problem dynamischer Flugmaschinen“ 633

„ 26. November 1892. Dank Hieronymi. Vortrag von Lenz: „Neu projectirte Stadtbahnen für Wien.“ Die beantragte Resolution wird dem Ausschuss für bauliche Entwicklung zugewiesen 646

Am 3. December 1892. (Geschäftsversammlung.) Wahl in den Zeitungs- und den Vortrags-Ausschuss. Bemerkungen des k. k. Baurathes Streit contra Lenz. Architekt Reuter interp. in Bezug auf die Broschüre Rosenstingl zur Wasserversorgung Wiens. Vortrag des dpl. Ingenieurs Fr. Steiner: „Ueber Erfahrungen an Eisenconstructionen, speciell über Dauer derselben“ 660

„ 10. December 1892. Trauerkundgebung aus Anlass des Ablebens von W. Siemens. v. Pichler betreff Einstellung der Pränumeration techn. Fachzeitschriften durch das k. k. Finanz-Ministerium. Vortrag des Herrn k. k. Baurath H. Helmer: „Ueber den Bau des neuen Stadttheaters in Zürich“ 674

„ 17. December 1892. Vortrag des Herrn k. k. Regierungsrath R. v. Hornbostel: „Ueber die Fortschritte im Eisenbahnwesen“ und des Herrn Ingenieur J. Pürzl: „Ueber die Ventilation der Canäle“ 686

b) Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

„ 24. November 1891. Wahl der Functionäre. Vortrag des Herrn Baurath Helmer: „Ueber das Ausstellungstheater in Wien“ 31

„ 15. December 1891. Vortrag des Herrn Architekten Morgenstern: „Ueber Eiskeller und Eishäuseranlagen mit Korkstein-Isolirung“ 31

„ 12. Jänner 1892. Vortrag des Herrn Stadtbaumeister Gürlich: „Ueber einen modernen Mausoleumbau in Rodaun“ und des Herrn Architekt Dell: „Ueber die neuesten Ausgrabungen in Carnuntum“ 78

„ 26. Jänner 1892. Herr Architekt Berndt bringt zahlreiche Aquarelle architektonischen und landschaftlichen Charakters zur Anschauung. 110

„ 9. Februar 1892. Vortrag des Herrn dpl. Architekten C. Hinträger: „Ueber das project. Aufnahmsgebäude der Wien-Warschauer Eisenbahn“ und „Ueber die neue Stadtschule von Trient“ 146

„ 23. Februar 1892. Vortrag des Herrn k. k. Baurath A. v. Wielemans: „Ueber das Redoutengebäude in Innsbruck“ 187

„ 8. März 1892. Vortrag des Herrn Architekten R. Dick: „Ueber die Weltconcurrenz zur Vollendung des Mailänder Domes“ 234

„ 22. März 1892. Vortrag des Herrn k. k. Professor V. Luntz: „Ueber die Marine-Pfarrkirche in Pola“ 234

„ 5. April 1892. Vortrag des Herrn Architekten Schön: „Ueber Villenbauten in Preßbaum und andere Bauausführungen“ . 265

c) Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

„ 19. November 1891. Trauerversammlung für F. M. Ritter v. Friese 15

„ 3. December 1891. Wahl der Fachgruppenleitung. Vortrag des Herrn Director Reuter: „Ueber einen neuen patentirten Alarm-Apparat System Bachmann & Vogt“ 15

„ 17. December 1891. Vortrag des Herrn L. Rainer: „Ueber bergmännische Streifzüge durch das siebenbürgische Erzgebirge“ 109

„ 7. Jänner 1892. Vortrag des Herrn F. Bleichsteiner: „Ueber die Eisen- und Stahl-Industrie der Gegenwart“ . . 110

„ 21. Jänner 1892. Wahlangelegenheiten. Beantwortung der Anfrage betreff Wirkungskreis der beh. aut. Berg Ingenieure. Vortrag des Herrn Berg-Ingenieur Pöch: „Ueber Neuerungen in der Elektrotechnik, insbesondere beim Bergbau und in der Hütte“ 127

„ 5. Februar 1892. Vortrag des Herrn k. k. Bergrath v. Curter: „Ueber den k. k. Berghofrath Ig. v. Born aus Anlass seines 100jährigen Todestages“ 187

„ 18. Februar 1892. Vortrag des Herrn Babitsch: „Ueber Kohlenconsum von Wien und die Kohlenfrage der Armen“ 217

„ 3. März 1892. Vortrag des Herrn v. Foullon. „Ueber einige Nickelerzvorkommen“ 217

„ 17. März 1892. Vortrag des Herrn Ingenieur P. Stein: „Ueber eine neuartige Formgebung stählerner Erdbohrer“ . . . 262

„ 7. April 1892. Vortrag des Herrn A. Iwan: „Ueber das Kohlenvorkommen im Zehreichenwalde bei Brennberg in Ungarn“ 344

„ 21. April 1882. Vortrag des Herrn F. Bleichsteiner: „Ueber Magnesitvorkommen und dessen Verwendung“ und des Herrn E. v. Luschin: „Ueber das neue Bruderladengesetz vom 30. December 1891“ 344

„ 17. November 1892. Vortrag des Herrn k. k. Hofrath v. Rossiwall: „Ueber die neuesten Publicationen, betreffend die geologischen und bergbaulichen Verhältnisse von Přibram, Joachimthal und Kitzbühel“ 687

„ 1. December 1892. Vortrag des Herrn Oberbergcommissär J. Schardinger: „Ueber das Braunkohlenbergwerkrevier von Elbogen-Karlsbad“ 687

Seite

d) Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Am 10. December 1891. Vortrag des Herrn k. k. Baurath J. Rybař: „Mittheilungen über den gegenwärtigen Stand des Thomasverfahrens in Bezug auf die Schienenerzeugung" 62
„ 14. Jänner 1892. Wahlangelegenheit. Vortrag des Herrn Ober-Ingenieur V. Pollack: „Der Wetterdienst bei den Eisenbahnen mit besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse in Russland und Amerika" 146
„ 28. Jänner 1892. Vortrag des Herrn Inspector Pascher: „Ueber die Bestimmung der größten Hochwasserabflussmengen für verschiedene Niederschlagsgebiete und für das Gebiet des Wienflusses insbesondere" 186
„ 11. Februar 1892. Vortrag des Herrn Ober-Ingenieur Holzer: „Ueber die Bahnunterbrechung bei Kollmann im J. 1891" 186, 474
„ 25. Februar 1892. Einladung zum Binnenschiffahrts-Congress in Paris wird dem Wasserstraßen-Ausschuss zugewiesen. Vortrag des Herrn Ober-Ingenieur G. Rank: „Ueber Einrichtungen für Fahrstraßen-Verschluss bei Weichensicherungs-Anlagen" 202
„ 10. März 1892. Vortrag des Herrn Generaldirections-Rath A. Oelwein: „Ueber Windmotoren und deren Verwendung" 218
„ 24. März 1892. Herr Ober-Ingenieur Pollack bespricht den ausgestellten Regenmesser. Vortrag des Herrn k. k. Regierungsrath v. Schoen: „Ueber die Widerstandsfähigkeit des natürlichen Baugrundes" 262
„ 31. März 1892. Vortrag des Herrn Ingenieur Muck: „Ueber die Verhältnisse des Untergrundes bei Fundirung der Triester Lagerhäuser" 262
„ 7. April 1892. Einladung zur Besichtigung der Mannesmann-Ausstellung und zu einem Ausflug auf der Nordwestbahn, Eisenbahn-Oberbau-System Hohenegger. Vortrag des Herrn Ingenieur A. Kraupa: „Ueber die Wieneindeckung im Gegensatze zur Wieneinwölbung" 331
„ 10. November 1892. Vortrag des Herrn Generaldirectionsrath A. Oelwein: „Ueber Windkraft in Wien und Umgebung und Benützung derselben zur Wasserversorgung des Türkenschanz-Parkes etc." 633

e) Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Am 18. November 1891. Vortrag des Herrn dpl. Ingenieur Kovařík: „Maschinentechnische Mittheilungen von der Frankfurter Ausstellung 1891" 126
„ 2. December 1891. Obmann Witz legt seine Stelle nieder. Vortrag des Herrn Ober-Ingenieur Großmann: „Ueber die Bekämpfung der Sturzwellen durch Oel" 126
„ 16. December 1891. Fortsetzung 126
„ 13. Jänner 1892. Neuwahl des Obmannes. Vortrag des Herrn Ingenieur Bleichsteiner: „Ueber Feuerungsanlagen" . 126
„ 27. Jänner 1892. Vortrag des Herrn Ober-Inspector Zwiauer: „Mittheilungen aus der Dampfkesselpraxis" 260
„ 10. Februar 1892. Vortrag des Herrn Inspector Krauss: „Ueber Wasserröhrenkessel". 260
„ 9. März 1892. Vortrag des Herrn Inspector Schwarz: „Ueber den Explosionsfall einer Locomotive der Szamosthalbahn in Ungarn" und dpl. Ingenieur Kovařík: „Ueber den Einfluss der beim Indiciren von Dampfmaschinen nothwendigen Hilfsmittel 260, 261
„ 13. März 1892. Vortrag des Herrn Ingenieur Martin: „Ueber neuere Condensations-Anlagen" 331

f) Fachgruppe für Gesundheitstechnik.

Am 5. Jänner 1892. Wahl der Functionäre. Vortrag des Herrn Inspector Beraneck: „Ueber die Wichtigkeit der Luftgeschwindigkeitsmesser" 93
„ 19. Jänner 1892. Eröffnungsrede des Obmannes. Vortrag des Herrn Dr Schrank: „Ueber das Wesen, den Nachweis und die Beseitigung der Bacterien in der atmosphärischen Luft" 109
„ 16. Februar 1892. Vortrag des Herrn Ingenieur Kohl: „Ueber die Entwässerung der Donaustadt" 187
„ 15. März 1892. Vortrag des Herrn J. Stritzl: „Ueber moderne Straßenreinigung" und des Herrn Habenicht: „Ueber Hartgusssärge" 246
Am 24. März 1892. Vortrag des Herrn Fr. Breyer: „Ueber das Donaugebiet in seiner Beziehung zur Wasserversorgung Wiens" 246
„ 29. März 1892. Vortrag des Herrn Prof. F. v. Gruber: „Ueber die neue Bauordnung der Außenstadt in Frankfurt am Main" 308
„ 12. April 1892. Vortrag des Herrn Heiz- und Ventilations-Inspectors H. Beraneck: „Ueber Wärmedurchlässigkeit und Feuchtigkeits-Aufnahme von Mauern" 308
„ 7. und 8. November 1892. Bericht über die Besichtigung der städtischen Cholerabaracken in Zwischenbrücken, des Gebäudes der Freiwilligen Rettungsgesellschaft und der Heizanlagen in der städtischen Schule in der Löwengasse . . 633
„ 29. November 1892. Dpl. Architekt C. Hinträger: „Ueber das neue Rathhaus in Oedenburg" 662

Geschäftsberichte.

Für die Zeit vom 20. December 1891	bis	2. Jänner	1892	30
„ „ „ „ 3. Jänner 1892	„	13. Februar	„	125
„ „ „ „ 14. Februar „	„	27. „	„	161
„ „ „ „ 28. „ „	„	5. März	„	186
„ „ „ „ 6. März „	„	26. „	„	234
„ „ „ „ 27. „ „	„	9. April	„	259
„ „ „ „ 10. April „	„	23. „	„	291
„ „ „ „ 24. „ „	„	7. Mai	„	320
„ „ „ „ 8. Mai „	„	30. „	„	368
„ „ „ „ 31. „ „	„	6 Juli	„	444
„ „ „ „ 7. Juli „	„	4. October	„	511
„ „ „ „ 5. October „	„	5. November	„	603
„ „ „ „ 6. November „	„	3. December	„	662

Ghega-Stiftung.

Ausschreibung des Reisestipendiums im XI. Falle 61
Verleihung an dpl. Architekten Fabiani 585

Unterstützungsfonds des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines.

6. Verzeichnis der gespendeten Beträge 93
7. „ „ „ „ 492

Schmidt-Denkmal.

14. Verz. S. 234, 15. Verz. S. 260, 16. Verz. S. 416, 17. Verz. S. 572, 18. Verz. S. 664.

Hansen-Grabmal.

Spenden-Verzeichnis 572

Marin-Grabdenkmal.

Verzeichnis von Beiträgen 675

Personal-Nachrichten.

Seite 16, 31, 47, 63, 79, 110, 127, 168, 202, 218, 235, 247, 263, 291, 308, 320, 332, 358, 368, 388, 396, 404, 413, 423, 432, 452, 460, 467, 483, 492, 511, 526, 556, 570, 587, 603, 619, 634, 647, 67[illegible], 688.

Offene Stellen.

Seite 31, 48, 63, 79, 110, 127, 147, 168, 187, 218, 235, 247, 280, 292, 308, 320, 332, 345, 368, 380, 388, 404, 423, 570, 587, 604, 634, 647, 663, 688.

Eingelangte Bücher.

Seite 31, 94, 128, 187, 219, 235, 263, 332, 346, 411, 467, 512, 587, 604, 663.

Literaturblatt.

Architektur und Hochbau S. 13 u. 25.
Bergbau und Hüttenwesen S. 6, 23, 28.
Brückenbau S. 3, 17, 29, 34.
Eisenbahnwesen S. 9, 15, 21.
Gasbeleuchtung S. 16.
Maschinenwesen S. 33.
Tunnelbau S. 5, 20, 35.
Verzeichnis der im Vereine aufliegenden Zeitschriften S. 1.

Namens-Verzeichnis.

Die mit * bezeichneten Aufsätze sind illustrirt.

A

Ast, W. Ueber die Erhaltungskosten der Eisenbahngeleise mit eisernen Querschwellen * 665.

B

Bahltsch, F. Ueber den Kohlenconsum von Wien und die Kohlenfrage der Armen 217.
Beraneck, H. Ueber Lüftung und Heizung von Schulhäusern * 17, 33, 49, 53, Taf. 6—7.
— Ueber die Wichtigkeit der Luftgeschwindigkeitsmesser 93.
Berdenich, V. Das neue Canalwerk von Budapest * 252.
Birk, A., dpl. Ing. Ueber das Material für Querschwellen auf Nebenbahnen 385.
— Ueber den Verbrauch der französischen Eisenbahnen an hölzernen Querschwellen 44.
— Ueber die Erhaltungskosten der Eisenbahngeleise mit eisernen Querschwellen * 582.
— Eingesendet. Studie über eine kriegsgemäße Lösung unserer Armeefrage 662.
Bischoff, F. v. Discussion zum Vortrage Steiner: Ueber Metallconstructionen der Zukunft 154, 157.
Biziste, W. Mittheilungen über einen Fabrikschornstein-Einsturz 202.
Bleichsteiner. Ueber Feuerungsanlagen 126.
Bock, M. Neue Zerbrechversuche mit verzahnten Trägern * 405.
Bode, R. Die neuen Linienamtsgebäude 54, Taf. 9.
— Discussion betreff Errichtung eines obersten Baurathes 279.
Böck, R. Discussion zum Vortrage Steiner: Metallconstructionen der Zukunft 156.
Böhm, v., Dr. Discussion zum Vortrage Beraneck: Heizung und Lüftung von Schulhäusern 52, 53.
Bömches, F. Silos. Speicher mit mechanischem Betrieb 111.
— Die Bauthätigkeit in Bulgarien 378.
— Discussion zum Vortrage Muck: Fundirung der Triester Lagerhäuser 645.
Breyer, F. Ueber das Donaugebiet in seiner Beziehung zur Wasserversorgung Wiens 246.
Brik, J. E. Die Berechnung von Eisenbahnbrücken in Bögen * 180.
Buberl, J. Referat Namens des Trägertypen-Ausschusses 291.

C

Cappilleri, A. Theorie eines Planimeters auf Grund der allgemeinen Bewegung * 25.

D

Dell. Ueber die neuesten Ausgrabungen in Carnuntum 78.

E

Emperger, F. v. Die Stufenbahn mit verschiedener Geschwindigkeit * 401.
Engerth, K., Freih. v. Die Fortschritte der Cremation im Allgemeinen und die Beschreibung der Feuerbestattungs-Apparate Klingenstierna und Schneider * 221.
Engel, F. R. Entwicklungsgeschichte der Zugvorrichtung für Eisenbahnwagen 564, Taf. 47.
Engesser, F. Ueber die Schwingungsdauer eiserner Brücken * 386, 671.

F

Fellner & Helmer. Das Ausstellungs-Theater der Ausstellung für Musik- und Theaterwesen in Wien 12, Taf. 4.
— Das Schlosstheater in Totis 27, Taf. 5.
Foullon, v. Ueber einige Nickelerzvorkommen 217.
Frühwirth. Eine neue Form des logarithmischen Rechenschiebers 648.
Fuchs, K. Ueber die Berechnung von Centrifugal-Regulatoren * 128.

G

Gaertner, E. Rückblick auf die Arbeiten des Gewölbe-Ausschusses 92.
Gassebner, L. Bericht über die Studienfahrt zum Iglawa-Viaducte 569.
— Bericht über die Excursion nach Hallein, auf den Gaisberg und nach Kirchdorf * 454.
Gassebner, L. Bericht über die Studienreise des Vereins nach Eisenerz-Vordernberg * 520.
— Bericht über die Besichtigung der Fabriksanlagen von Siemens & Halske 119, Taf. 8.
Gruber, v. F. Discussion zum Vortrage Beraneck: Heizung und Lüftung von Schulhäusern 52.
— Betreff Creirung eines obersten Baurathes 259, 276, 280, 290.
— Die neue Bauordnung der Außenstadt Frankfurt, nebst Bebauungsplan und andere die Aufstellung von neuen, in hygienischer Beziehung entsprechenden Bauordnungen betreffende Bestrebungen * 573, 589, 605.

H

Hemert, A. v. Neue Theorie der zusammengesetzten Träger * 557.
Heyne. Ueber die Ermittlung der Betriebskosten bei Eisenbahnen 88.
— Erwiderung auf den Artikel M. v. Pichler 4, 90.
Heyrowsky, E. Discussion zum Vortrage Steiner: Metallconstructionen der Zukunft 156.
Hinträger, C., dpl. Architekt. Die neue Stadtschule in Trient 146.
— Ueber das Project zur Reconstruction des Aufnahmsgebäudes der Wien-Warschauer Eisenbahngesellschaft in Warschau 146.
— Bau und Einrichtung von Pflege- und Erziehungsanstalten für die Jugend des vorschulpflichtigen Alters in den verschiedenen Ländern 138, 157, Taf. 15.
Höfer, H. Die Ergiebigkeit eines Grundwasserstromes * 409.
Hohenegger, W. Die directe Einbindung des Nord- und Nordwestbahnhofes in die Donaustadtlinie der Wiener Stadtbahn 249, Taf. 21.
— Discussion zum Vortrage Oelwein: Ueber Windmotoren 641.
Holzer, F. Die Bahnunterbrechung bei Kollmann nächst der Südbahnstation Waidbruck * 425, Taf. 33.

K

Kapaun, F., dpl. Ing. Ueber den Brand des Panoramagebäudes in Wien * 301.
— Studie über eine kriegsgemäße Lösung unserer technischen Armeefrage von V. Killiches (Besprechung) 503.
Kick, F. Ueber die Entwicklung der mechanischen Technologie und ihre Stellung im technischen Unterricht 621.
Klingatsch, A., dpl. Ing. Die graphische Behandlung continuirlicher Fachwerkbalken 433, 445, Taf. 35.
— Die graphische Bestimmung der absoluten Maximalmomente continuirlicher, durch bewegliche Einzellasten beanspruchter Träger * 97.
Koch, J. Ursachen des Verfalles der Hochbauten * 369.
— Der Einsturz des Räuberthurmes in Znaim * 453.
Koestler, H. Das Elektricitätswerk der Stadt Trient * 205.
— Die elektrische Stadtbahn in Budapest im zweiten Betriebsjahre 200.
— Neue elektrische Bahnen 567.
— Elektrische Straßenbahnen in Berlin 414.
— Das Project einer elektrischen Bahn für den Schnellverkehr zwischen Wien und Pest * 649.
Komarek, F. H. Maschinelle Anlage der Privatheilanstalt Dr. Eder in Wien 487.
Kovařík, F., dpl. Ing. Die maschinelle Einrichtung der neuen k. k. Hof- und Staatsdruckerei in Wien * 529, 579, Taf. 44—45.
— Ueber den Einfluss der beim Indiciren von Dampfmaschinen nothwendigen Hilfsmittel * 261.
— Maschinentechnische Mittheilungen von der internat. elektr. Ausstellung in Frankfurt a. M. * 6, 38, 65, 133, 505, Taf. 2—3, 14, 42, 43.
Krapf, P. Die Verbauungsarbeiten der Tiroler Gewässerregulirung am Lenobache 677, Taf. 49.
Kraus, F. Ueber Wasserröhrenkessel * 284.
Kresnik, P., dpl. Ing. Zur Berechnung von Eisenbahnbrücken in Bögen * 81.
Kapelwieser, F. Ueber die Entwicklung der Eisen- und Stahlfabrications-Processe 265.

L

Lazarus, J. Gesteinsbohrmaschinen, System C. Bornet * 596.
Lentz, G. Ueber die Locomotiven unseres Erdballes 491.
Loessl, F. v. Das Aëroplan von H. S. Maxim 300.
Luntz, V. Die Marine Pfarrkirche Madonna del Mare in Pola * 357.

M

Mayer, R. F. Zur Berechnung der Durchbiegung frei aufliegender Brückenträger * 566.
– Ph. Ueber die Ausführung einer Wassersäulen-Förderanlage mit hohem Druck 27.
Melan, J., dpl. Ing. Ueber Stoßverbindungen in Eisenconstructionen * 232.
Muck, C. Ueber die Verhältnisse des Untergrundes bei Fundirung der Triester Lagerhäuser * 643.

N

Neumann, P. Ueber Stoßverbindungen in Eisenconstructionen 193, 211, 228, 432, Taf. 17, 18.

O

Oelwein, A. Der Binnen-Wasserstraßen-Verkehr Deutschlands und Berlins 329.
– Entwicklung der Schiffahrt am Bodensee, der Umbau des Hafens und der Neubau einer Schiffswerfte in Bregenz 293, Taf. 23.
– Schiffahrtsverkehr auf der österr. Elbe im Jahre 1891 144.
– Das Ausgaben-Budget der preußischen Wasserbau-Verwaltung für die Binnenschiffahrt pro 1892/93 245.
– Unterbrechung der Schiffahrt auf künstlichen Wasserstraßen 367.
– Der Verkehr auf den Wasserstraßen Berlins im Jahre 1891 169.
– Ueber Windmotoren * 637.
– Die motorische Kraft des Windes in Wien 658.

P

Pascher, C. Die Bestimmung der größten Hochwasser-Abflussmenge mit Hilfe der ombrometrischen Daten, unter besonderer Rücksichtnahme auf den Wienfluss 321, Taf. 25.
Paul, M., dpl. Ing. Nekrolog für G. v. Rebhann 483.
– Ueber zusammengesetzte Balken 169.
– Erweiterung der New-Yorker Stadtbahn 107.
Pfeiffer, F. Ueber den Bau und Betrieb der bosnisch-herzegowinischen Staatsbahnen, insbesondere der Zahnradbahn zwischen Sarajevo und Konjica * 333, 349.
Pichler, M. v. Ueber die Ermittlung der Betriebsauslagen bei Eisenbahnen 4, Erwiderung von Heyne 88, Bemerkungen von Pichler 90.
Podhagsky, J. v. Discussion zum Vortrage Oelwein: Ueber Windmotoren 640, 643.
Pollack, V. Photogrammetrische Probe-Aufnahmen des Kahlenberges 77.
– Die Schutzbauten in den Hochpyrenäen in Wort und Bild 309, Taf. 24
– Discussion zum Vortrage Oelwein: Ueber Windmotoren 641.
Popper, J. Das selbstventilirende Gradirwerk 309.
Post, G. A. Felssturz am Arlberg 441.

R

Radinger, J. Discussion zum Vortrage Steiner: Metallconstructionen der Zukunft 154.
Rank, G. Ueber die Anwendung von Druckschienen bei centraler Weichenstellung 281, Taf. 22.
Reuter, R. Ein neuer Alarm-Apparat zur automatischen Anzeige von Grubengasen * 74.
Révy, V. Canalisation von Bodrogköz 367.
Rotter, E. Discussion zum Vortrage Steiner, Metallconstructionen der Zukunft 155.
Rossner, J., Dr. Ueber Condensation in Dampfleitungen und Wärmeschutzmittel 599, 611, 625.
Rybař, J. Mittheilungen über den gegenwärtigen Stand des Thomas-Verfahrens in Bezug auf die Schienenerzeugung 68.
Rytíř, A. Die Wasserkraftanlage der Domäne Senftenberg zu Litiz 485, Taf. 40.
Říha, F. v. Das Project der elektrischen Tunnelbahn in Berlin * 173.

S

Schaelder, A. Ueber Brückenverstärkungen während des Betriebes * 683.
Schwarz, C. v. Ueber die Eisen- und Stahl-Industrie in Ostindien * 189.
— J. Ueber den Explosionsfall einer Locomotive der Szamosthalbahn * 260.
Spängler, L. Elektrische Eisenbahnen * 84, 104, 117.
— Die Dampfkessel auf der Landesausstellung in Prag 1891 237, Taf. 19—20.
— Ueber Messungen an Eisenbahnrädern und Räderpaaren 183, Taf. 16.
— Die Dampfmaschinen auf der Landesausstellung in Prag 361, 397, 461, 477, Taf. 29, 32, 36, 37, 38, 39.
Spitzner, J. Ueber die Werkstätten-Anlagen in Linz und Neu-Sandec der k. k. österr. Staatsbahnen 381, 389, Taf. 30—31.
Stein, P. Ueber eine neuartige Formgebung stählerner Erdbohrer 262.
Steiner, Fr. Dpl. Ing. Die Festigkeitseigenschaften eines Ingots aus Flusseisen 200.
— Bemerkungen zum Aufsatze Engesser: Schwingungsdauer eiserner Brücken 388, 672.
— Ueber Metallconstructionen der Zukunft * 113, 149.
Stradal, Th. Vorrichtung zur Bestimmung der Coordinaten bei Bahnvermessungen vom Geleise aus. * 502.
Striegler, C. Bestimmung der Constructionsgrößen der Joy'schen Steuerung bei gegebenem Füllungsgrade * 509.

T

Thein, M. Einige Worte über die Betriebssicherheit der Eisenbahnen 439.
Thullie, M. v., dpl. Ing. Weiterer Beitrag zur Berechnung der Stäbe auf Knickfestigkeit * 655, 669.
Tichy, A. Ueber die Präcisions-Tachymetrie 259.
— Die Präcisions-Tachymetrie und ihre neuesten instrumentalen Mittel * 513, 532, 551.
Topolanski, M. Ein Diagramm für hygrometrische Beobachtungen * 270.
Toula, F. Ueber Wildbachverheerungen und die Mittel, ihnen zu begegnen * 545.

V

Volkmann, R. Schornstein von 78·33 m Höhe * 451.
— Geschwindigkeiten amerikanischer Locomotiven * 438.
— Die Columbische Weltausstellung in Chicago * 13, 90, 197, 364.
— Der Vorrang Pennsylvaniens in der amerikanischen Industrie 94.
— Die Ausdehnung der verschiedenen Straßenbahn-Systeme in den Vereinigten Staaten und in Canada 94.

W

Waldvogel, A. Project-Entwurf für die Ausgestaltung der Verkehrsanlagen im gesammten Gemeindegebiete von Wien. Beilage zu Nr. 21.
Weber, A. v. Ebenhof. Die Etschregulirung in Tirol und Italien 493, Taf. 41.
Wielemans, A. v. Der Bau des Redoutengebäudes in Innsbruck * 242.

Z

Ziffer, E. A. Ueber die Bau- und Betriebsverhältnisse der Belleville-Straßen-Seilbahn in Paris und der Northern-Straßen-Seilbahn in Edinburgh * 469.
— Ueber Straßenbahnen mit Seilbetrieb 417.
Zwiauer, P. Ueber Röhren aus dem Witkowitzer Rohrwalzwerke 258.
— Mittheilungen aus der Dampfkesselpraxis 200.

Sach-Verzeichnis.

(Die mit * bezeichneten Aufsätze sind illustrirt.)

A

Abgeordnetenhaus. Titelfrage der Techniker im — 304, 315.
Aëroplan. Von H. S. Maxim 257, 300.
Ali-Pascha-Moschee in Sarajewo * 617.
Aluminium. Ueber — 467.
Arlberg. Felssturz am — Von G. A. Post 441.
Asphaltpflaster. Neues — System Claussen in Hamburg 79.
Attachés Technische 526.
Aufruf betreff Uebertragung der Ueberreste des Prof. A. G. Marin 648.
Ausstellung. Die Columbische Welt- — in Chicago. Von R. Volkmann * 13, 90, 197, 364, 527.
— in Frankfurt. Maschinentechnische Mittheilungen von der intern. elektr. — Von F. Kovařik * 6, 38, 65, 133, 505, Taf. 2, 3, 14, 42, 43.
— Elektrotechnische — in Frankfurt 568.
— Bau-Industrie- — in Lemberg 292.
— Hygienische in Petersburg 467.
— Die Bauten der bulgarischen — in Philippopel * 466.
— in Prag. Die Dampfkessel auf der Landes- —. Von L. Spängler * 237, Taf. 19, 20.
— Die Dampfmaschinen auf der — in Prag. Von L. Spängler * 361, 397, 461, 477, Taf. 29, 32, 36, 37, 38, 39.
— Internationale — für Musik- und Theaterwesen in Wien 303.
Ausstellungstheater der intern. Ausstellung für Musik- und Theaterwesen in Wien 12, Taf. 4.

B

Bahnunterbrechung bei Kollmann nächst der Südbahnstation Waidbruck. Von F. Holzer * 425, Taf. 33.
Bahnvermessungen. Vorrichtung zur Bestimmung der Coordinaten bei — vom Geleise aus. Von Th. Stradal * 502.
Balken. Ueber zusammengesetzte —. Von dpl. Ing. Paul 169.
Bau und Einrichtung von Pflege- und Erziehungsanstalten für die Jugend des vorschulpflichtigen Alters in den verschiedenen Ländern. Von dpl. Arch. C. Hinträger 138, 157, Taf. 15.
Baugewerbe. Zur Regelung der —. Bericht des Gewerbe-Ausschusses über die Regierungsvorlage 45.
Baugewerbe. Gesetz zur Regulirung der — 404, 432
Bauordnung. Die neue — der Außenstadt Frankfurts nebst Bebauungsplan etc. Von F. v. Gruber * 573, 589, 605.
Bauten bei Frostwetter 128.
Bauverwaltung in Bosnien und Herzegowina 308.
Belastungsprobe einer Deckenconstruction. System dpl. Ing. Melan 442.
Berechnung der Stäbe auf Knickfestigkeit. Von dpl. Ing. M. v. Thullie * 655, 669.
Bericht des Gewölbe-Ausschusses über den Stand der Arbeiten bei den Probegewölben 166, 415.
— und Discussion über die Beschlüsse des III. Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Tages 57.
— über die Besichtigung der Fabriksanlagen von Siemens & Halske. Von L. Gassebner 119, Taf. 8.
— über die Besichtigung der Heiz- und Ventilationsanlage im k. k. Hofburgtheater 331.
Bericht über die Excursion nach Hallein auf den Gaisberg und nach Kirchdorf. Von L. Gassebner * 453.
— über die Studienreise des Vereines nach Eisenerz-Vordernberg. Von L. Gassebner * 520.
— über die Studienfahrt zum Iglawa-Viaducte. Von L. Gassebner 569.
— über die Besichtigung der eisernen Lang- und Querschwellen, Oberbausystem W. Hohenegger auf der Nordwestbahn 264.
Berlin. Entwurf für eine elektrische Stadtbahn in —. * 123.
— Die elektrischen Untergrundbahnen in —. 29.
— Elektrische Straßenbahnen in —. Von H. Koestler 414.
— Das Project der elektrischen Tunnelbahn. Von F. v. Řziha * 173.
— Der Verkehr auf den Wasserstraßen — im Jahre 1891. Von A. Oelwein 169.
Bern. Straßenbahn in —. 620.
Bestimmung der Constructionsgrößen der Joy'schen Steuerung bei gegebenem Füllungsgrade. Von C. Striegler * 509.
Betriebsauslagen bei Eisenbahnen. Ermittlung der —. Von M. v. Pichler 4. Erwiderung von Heyne 88, Bemerkungen von Pichler 90.
Betriebssicherheit der Eisenbahnen. Von M. Thein 439.
Binnenschiffahrts-Congress. V. Intern. — zu Paris 1892 184, 292, 436.
Binnenwasserstraßenverkehr Deutschlands und Berlins. Von A. Oelwein 329.
Bodensee. Entwicklung der Schiffahrt am —. Umbau des Hafens und Neubau einer Schiffswerfte in Bregenz. Von A. Oelwein 293, Taf. 23.
— Das neue Salonboot für den — 620.
Bögen. Eisenbahnbrücken in —. Berechnung der —. Von J. E. Brik * 180.
— Zur Berechnung von Eisenbahnbrücken in —. Von J. E. Brik 233, Neumann 273.
Bosnisch-Herzegowinische Staatsbahnen. Ueber den Bau und Betrieb der — insbesondere der Zahnradbahn zwischen Sarajewo und Konjica. Von F. Pfeuffer * 333, 349.
Brand des Panoramagebäudes in Wien. Von dpl. Ing. F. Kapaun * 301.
Brenner. Etzelfeier am — * 124, 481.
Bruch eines eisernen Reservoires in Wien * 42.
Brücken. Zur Berechnung von Eisenbahn- — in Bögen. Von dpl. Ing. P. Kresnik. * 81.
— Ueber die Schwingungsdauer eiserner —. Von F. Engesser * 386, 671, Steiner 388, 672.
— Eiserne —. Werth der Belastungsproben 292.
Brückenerprobung in Purkersdorf 512.
Brückenconstructionen. Verordnung des Handelsministeriums betreffend die Verwendung des im basischen Martinverfahren erzeugten Flusseisens bei — für Eisenbahnen 110.
Brückenträger. Zur Berechnung der Durchbiegung frei aufliegender —. Von R. F. Mayer * 566.
Brückenverstärkungen. Ueber — während des Betriebes. Von A. Schneider * 683.
Budapest. Das neue Canalwerk in — Von V. Berdenich * 252.
— Die elektrische Stadtbahn in — im zweiten Betriebsjahr. Von H. Koestler 200.
— Elektrische Bahn für den Schnellverkehr zwischen Wien und —. Von H. Koestler * 649.
Budweis-Salnau. Die jüngst eröffnete Localbahn —. Von dpl Ing. M. Paul 452.
Bulgarien. Die Bauthätigkeit in —. Von F. Bömches 378.

C

Cairo. Zur Assanirung von — 358.
Canalisation von Bodrogköz. Von V. Révy 367.
Canalwerk. Das neue — in Budapest. Von V. Berdenich * 252.
Carnuntum. Ueber die neuesten Ausgrabungen in —. Von Dell 78.
Chicago. Ingenieur-Congress in — 502, 620, 688.
— 's hohe Häuser 263.
— Deutsches Opernhaus in — * 440.
— Deutsche Ingenieur-Ausstellung und Weltcongress in —, 441.
— Die Columbische Weltausstellung in —. Von R. Volkmann * 13, 90, 197, 345, 364, 527.
Centrifugal-Regulatoren. Ueber die Berechnung von —. Von K. Fuchs * 428.
Columbische Weltausstellung in Chicago. Von R. Volkmann * 13, 90, 197, 345, 364, 527.
Condensation in Dampfleitungen und Wärmeschutzmittel. Von Dr. J. Russner 599, 611, 625.
Congress Ingenieur- — gelegentlich der Columbischen Weltausstellung 502, 620, 688.
Correction der Unterweser 442.
Cremation. Die Fortschritte der — im Allgemeinen und die Beschreibung der Feuerbestattungsapparate von Klingenstierna und Schneider. Von K. v. Engerth * 221.
Culturingenieurwesen. Reformen im schweizerischen — 675.

D

Dampfkessel auf der Landesausstellung in Prag. Von L. Spängler 237, Taf. 19, 20.
— Erprobung von —. Erlass des k. k. Handelsministeriums 63.
— **-Wesen** in Oesterreich. Von Dr. Thaa 332.

Dampfleitungen und Wärmeschutzmittel. Ueber Condensation in —. Von Dr. J. Russner 599, 611, 625.
Dampfmaschinen auf der Landesausstellung in Prag. Von L. Spängler 361, 397, 461, 477, Taf. 29, 32, 36, 38 39.
— Schnellgehende —, System Willians * 623.
Diagramm für hygrometrische Beobachtungen. Von M. Topolanski * 270.
Donau-Canal. Umgestaltung 247.
Dynamomaschinen. Die Nutzbarmachung der Windkraft zur Bethätigung von —. 215.

E

Edinburgh. Northern-Straßen-Seilbahn in — und Belleville-Straßen-Seilbahn in Paris. Bau- und Betriebsverhältnisse. Von E. A. Ziffer * 469.
Eisen- und Stahlfabrications-Processe. Ueber die Entwicklung der —. Von F. Kupelwieser 265.
— und Stahl-Industrie in Ostindien. Von C. v. Schwarz * 189.
— Festigkeitseigenschaften eines Ingots aus Fluss- — von Steiner 200.
— Verordnung des Handelsministeriums betreff. die Verwendung der im basischen Martinverfahren erzeugten Fluss- — bei Brückenconstructionen 110.
— **-Constructionen.** Ueber Stoßverbindungen in —. Von P. Neumann 193, 211, 228, Taf. 17, 18. Von dpl. Ing. J. Melan 233.
Eisenbahn. — Empfangsgebäude der Wien-Warschauer- — in Warschau. Reconstruction der — 146.
— Ueber Bau- und Betrieb der bosnisch herzegowinischen — insbesondere der Zahnradbahn Sarajevo-Konjica. Von F. Pfeuffer * 333, 349.
— Die Congo- — 128.
— Die Transandinische — 583.
— Weitere unterirdische — 476.
— in Japan 346.
— in Indien. 476.
— in Spanien 476.
Eisenbahngeleise. Erhaltungskosten der — mit eisernen Querschwellen. Von dpl. Ing. A. Birk * 582.
— dgl. von W. Ast * 665.
— Beziehungen zwischen — und rollendem Materiale 685.
Eisenbahnlinie Sofia-Pernik 460.
Eisenbahnräder und Räderpaare. Ueber Messungen an —. Von L. Spängler 183, Taf. 6.
Eisenbahnwagen. Entwicklungsgeschichte der Zugsvorrichtung für —. Von F. R. Engel 564, Taf. 47.
Eisenerz-Vordernberg. Bericht über die Studienreise des Vereines nach —. Von L. Gassebner * 520.
Elektrische Eisenbahnen. Von L. Spängler * 84, 104, 117.
— **Straßenbahnen** in Berlin Von H. Koestler 414.
— **Untergrundbahnen** in Berlin 29.
— **Stadtbahn** in Berlin. Entwurf * 123.
— **Tunnelbahn** in Berlin. Das Project der —. Von F. v. Říha * 173.
— **Stadtbahn** in Budapest im zweiten Betriebsjahre. Von H. Koestler 200.
— **Bahnen.** Neue —. Von H Koestler 567.
— **Tramways** in Leeds 263.
— **Bahn** für den Schnellverkehr zwischen Wien und Pest. Von H. Koestler * 649.
Elektrisches Eisenbahnsystem. Von J. Heilmann * 76, 314.
Elektricitätswerk der Stadt Trient. Von H. Koestler * 205.
Einsturz des Räuberthurmes in Znaim. Von J. Koch * 453.
Elbe. Schiffahrtsverkehr auf der österr. — im Jahre 1891. Von A. Oelwein 144.
Ergiebigkeit eines Grundwasserstromes. Von H. Höfer * 409.
Ermittlung der Betriebsanlagen bei Eisenbahnen. Von M v. Pichler 4, Erwiderung von Heyne 88, Bemerkungen von Pichler 90.
Etschregulirung in Tirol und Italien. Von A. Weber v. Ebenhof 493, Taf. 41.
Etzelfeier am Brenner * 124, 481.

F

Fachwerkbalken Die graphische Behandlung continuirlicher —. Von dpl. Ing. A. Klingatsch 433, 445, Taf. 35.
Festigkeitseigenschaften eines Ingots aus Flusseisen. Von Fr. Steiner. 200.
Flusseisen. Verordnung des Handels-Ministeriums betreffend die Verwendung des im basischen Martinverfahren erzeugten — bei Brückenconstructionen für Eisenbahnen 110.
Feuerbestattungsapparate von Klingenstierna und Schneider, sowie über die Fortschritte der Cremation. Von K. v. Engerth * 221.
Frankfurt a. M. Die neue Bauordnung der Außenstadt — nebst Bebauungsplan etc. Von F. v. Gruber * 573, 589, 605.
— Elektrotechnische Ausstellung in — 568.
— Maschinentechnische Mittheilungen von der intern. elektr. Ausstellung in —. Von F. Kovařik * 6 38, 65, 133, Taf. 2, 3, 14.
Frostbeständigkeit mit verschiedenen Mörtelarten. Versuche über — 79.
Fulda, Project für die Schiffbarmachung der — 476.
Fundirung der Lagerhäuser in Triest. Ueber die Verhältnisse des Untergrundes. Von C. Muck * 643.

G

General-Regulirungsplan für das gesammte Gemeindegebiet von Wien. I. Beschlüsse 332, II. Preisausschreibung 3, 340, III. Dank des Gemeinderathes 360.
Geschwindigkeit amerikanischer Locomotiven Von R. Volkmann * 438.
Gesangsverein. Technisch-akademischer —. Gründung 219, 648.
Gesteinsbohrmaschine. System Bornet. Von J. Lazarus * 596.
Gewässerregulirung am Lenobache in Tirol. Verbauungsarbeiten von Ph. Krapf 677, Taf. 49.
Gewölbe-Ausschuss. Bericht 166.
Gradirwerk. Das selbstventilirende — Von J Popper 300.
Graphische Behandlung continuirlicher Fachwerkbalken. Von dpl. Ing. A. Klingatsch 433, 445, Taf. 35.
— Bestimmung der absoluten Maximalmomente continuirlicher, durch bewegliche Einzellasten beanspruchter Träger. Von dpl. Ing. A. Klingatsch * 97.
Grubengase. Ein neuer Alarm-Apparat zur automatischen Anzeige von —. Von R. Reuter * 74.
Grundwasserstrom, Ergiebigkeit. Von H. Höfer * 409.
Gypsdielen und Spreutafeldecken Erprobung von tragenden — 475.

H

Hafen, Umbau des Schiffahrt — am Bodensee, Neubau einer Schiffswerfte in Bregenz. Von A. Oelwein 293, Taf. 23.
Hafenanlagen im Bremerhafen 527.
Hafenkrahn. Ein fahrbarer elektrischer — 345.
Hallein. Bericht über die Excursion nach — auf den Gaisberg und nach Kirchdorf. Von L. Gassebner * 453.
Hamburger Freihafengebiet 442.
Heilmann, System —. Elektrische Eisenbahn * 76, 314.
Heizung und Lüftung von Schulhäusern. Von H. Beraneck * 17, 33, 49, 53, Taf. 6, 7.
Hochbauten. Ursachen des Verfalles der —. Von J. Koch * 369.
Hochpyrenäen in Wort und Bild. Schutzbauten in den —. Von V. Pollack 309, Taf. 24.
Hochwasserabflussmenge. Bestimmung der größten — mit Hilfe der ombrometrischen Daten, unter besonderer Rücksichtnahme auf den Wienfluss. Von C. Pascher 321, Taf. 25.
Hofmuseum in Wien. Das Treppenhaus im k. k. kunsthistorischen — 2, Taf. 1.
Hydrographisches Staatsamt 634.

I

Iglawa-Viaduct. Bericht über die Studienfahrt zum —. Von L. Gassebner 569.
Ingenieur-Congress gelegentlich der Weltausstellung in Chicago 502, 620, 688.
Innsbruck. Der Bau des Redoutengebäudes in —. Von A. v. Wielemans * 242.

K

Kessel. Ueber Wasserröhren- —. Von F. Krauss * 284.
Kirche. Marine Pfarr- — Madonna de Mare in Pola. Von V. Luntz * 357.
Knickfestigkeit. Weiterer Beitrag zur Berechnung der Stäbe auf —. Von dpl. Ing. M. v. Thullie * 655, 669.
Kohlenconsum Wiens und die Kohlenfrage der Armen. Von F. Bablitsch 217.

L

Lagerhäuser in Triest. Ueber die Verhältnisse des Untergrundes bei Fundirung der —. Von C. Muck * 643.
Lenobach in Tirol. Verbauungsarbeiten. Von Ph. Krapf 677, Taf. 49.
Linz. Werkstätten-Anlagen der k. k. österr. Staatsbahnen in —. Von J. Spitzner 381, 389, Taf. 30, 31.
Locomotiven. Geschwindigkeit amerikanischer —. Von R. Volkmann * 438.
— Ueber die — unseres Erdballes. Von G. Lentz 491.
— Ueber die Leistungsfähigkeit der elektrischen — auf der Untergrundbahn in London 634.
Luftgeschwindigkeitsmesser. Ueber die Wichtigkeit der —. Von H. Beraneck 93.
Lüftung und Heizung von Schulhäusern. Von H Beraneck * 17, 33, 49, 53, Taf. 6, 7.

M

Maschinelle Anlage der Privatheilanstalt Dr. Eder in Wien. Von F. A. Komarek 487, Taf. 40.
— Einrichtung der k. k. Hof- und Staatsdruckerei in Wien. Von dpl. Ing. F. Kovařik 529, 579, Taf. 44, 45.
Maschinentechnische Mittheilungen von der intern. elektr. Ausstellung in Frankfurt a. M. Von F. Kovařik * 6, 38, 65, 133, 505, Taf 2, 3, 14, 41, 42.
Maxim H. S. Der Aëroplan 257.
Messtisch- Photogrammeter. System Hübel 634.

Metallconstructionen der Zukunft. Ueber —. Von dpl. Ing. Fr. Steiner * 113, 149.
Montblanc. Observatorium auf dem — 526.
Moschee. Ali-Pascha- — in Sarajewo * 617.
Motorische Kraft des Windes in Wien. Von A. Oelwein 658.

N

Nachruf für G. v. Rebhann 483
— für G. v. Wex. 526.
Neu-Sandec, Werkstätten-Anlagen der k. k. Staatsbahnen in —. Von J. Spitzner 381, 389. Taf. 30, 31.
New-Yorker Stadtbahn. Erweiterung der — 107.
— **Hochbahnen.** Ueber den Verkehr auf den — 94.
Nickelerzvorkommen. Ueber einige —. Von Foullon 217.
Nordostseecanal. Die Arbeiten am Schleusenbau des — 79, 128, 442, 475.

O

Opernhaus. Deutsches — in Chicago * 440.
Ostindien. Ueber die Eisen- und Stahl-Industrie in —. Von C. v. Schwarz * 189.

P

Paris. V. Intern. Binnenschiffahrts-Congress in — 1892 184.
— Ueber die Bau- und Betriebsverhältnisse der Belleville-Straßen-Seilbahn in Paris und der Northern-Straßen-Seilbahn in Edinburgh. Von E. A. Ziffer * 469.
Petersburg. Hygienische Ausstellung in — 467.
Pflege- und Erziehungsanstalten für die Jugend des vorschulpflichtigen Alters in den verschiedenen Ländern. Von dpl. Arch. C. Hinträger 138, 157, Taf. 15.
Philippopel. Die Bauten der ersten bulgarischen Ausstellung in — * 466.
Photogrammetrie. Ueber — * 287.
Pissoire. Eingeölte — mit Oelabschluss * 474.
Planimeter. Theorie eines — auf Grund der allgemeinen Bewegung. Von A. Cappilleri * 25.
Pola. Marine Pfarrkirche Madonna del Mare in —. Von V. Luntz * 357.
Prag. Die Dampfkessel auf der Landes-Ausstellung in —. Von L. Spängler 237, Taf. 19, 20.
— Die Dampfmaschinen auf der Landes-Ausstellung in —. Von L. Spängler 361, 397, 461, 477, Taf. 29, 32, 36, 37, 38 39.
Präcisions-Tachymetrie und ihre neuesten instrumentalen Mittel. Von A. Tichý * 513, 532, 551.
Preisausschreibung zur Erlangung von Entwürfen für einen General-Regulirungsplan für das gesammte Gemeindegebiet von Wien. 340.
— **Baden,** Sparcassagebäude 79, 218.
— **Bozen,** Turnhalle 688.
— **Brüx,** Bürgerschule 414.
— **Budapest,** Centralmarkthalle 543.
— — **Andrassy-Monument** 570.
— — Centralmarkthalle 587.
— — Arbeiterhäuser 280.
— **Essegg,** Volksschulgebäude 570.
— **Ferlach,** Schulhaus 263.
— **Flensburg.** Kunstgewerbe-Museum 48.
— **Gerersdorf** Armenhaus 168.
— **Groß-Kikinda,** Redouten- und Theatergebäude 688.
— **Hermannstadt,** Zinshaus 414, 543.
— **Jassy,** Schlachtviehmarkt 31.
— **Königsberg,** Synagoge 404. 543, 570.
— **Krems,** Generalregulirungs-Plan 147.
— **Krumau,** Schulgebäude 31.
— **Landskron,** Lageplan 368.
— **München,** Stadterweiterungspläne 31.
— **Mühlhausen,** Kraftcentrale 63, 187.
— **Mitrowitz,** Bau eines Zinsgebäudes 235.
— **New-York,** über Bau und Erhaltung von öffentlichen Straßen 396.
— **Nürschau,** Lagerhaus 308
— **Niemes,** Volks- und Bürgerschule 187.
— **Petersburg,** Newabrücke 368.
— **Plauen-Dresden,** Rathhaus 48.
— **Prag.** Productenbörse 570.
— **Rheinfelden,** Bau einer Kirche 235.
— **Reichenberg,** Turnhalle 168.
— **Rustschuk,** Handels-Akademie 291.
— **Schässburg,** Comitatsspital 688.
— **Sofia,** Canalisation 31.
— **Steyr,** Industriehalle 127.
— **Straßburg,** Universität und — hygienische Preisfrage betreff Sterblichkeit 218.
— **Stuttgart,** Wohngebäude 368.
— **Troppau,** Tempel 358.
— **Varna,** Katasterplan 31.
— **Wien,** Vereinshaus für den kaufmännischen Verein 127.
— — Verbauungspläne der Franz Josefs-Kaserngründe 570.
— — Schulbankconstruction 587.
— — Generalregulirungsplan 604.
— — Erbauung von Gaswerken 619.
— — Friedrich Schmidt-Denkmal 619.

Q

Querschwellen. Eiserne — Erhaltungskosten der Eisenbahngeleise mit — von dpl. Ing. A. Birk * 582.
— dgl. von W. Ast * 665.

R

Rangseintheilung der städtischen Beamten von Wien 674.
Rechenschieber. Eine neue Form des logarithmischen —. Von Frühwirth 648.
Redoutengebäude in Innsbruck. Von A. v. Wilemans * 242.
Reichsrath. Aus dem — 587.
Reservoir. Bruch eines eisernen — * 42.
Rheincorrection in Vorarlberg. Zur Frage der — 603, 648.
Rhein Miscellen vom — 396.

S

Sarajevo. Ali-Pascha-Moschee in — 617.
Schienenerzeugung. Mittheilungen über den gegenwärtigen Stand des Thomas-Verfahrens in Bezug auf die —. Von J. Rybař 68.
Druckschienen. Ueber die Anwendung von — bei centraler Weichenstellung. Von G. Rank 281, Taf. 22.
Schiffahrt am Bodensee. Umbau des Hafens, Neubau einer Schiffswerfte in Bregenz. Von A Oelwein. 293, Taf. 23.
— Unterbrechung der — auf künstlichen Wasserstraßen. Von A. Oelwein 367.
— -Verkehr auf der österr Elbe im Jahre 1891 Von A. Oelwein 144.
Schiffswerfte in Bregenz. Schiffahrt am Bodensee, Umbau des Hafens. Von A. Oelwein 293, Taf. 23.
Schlachthaus in Straßburg Erweiterung * 141.
Schmidt-Grabdenkmal * 556, 587, 603.
Schornstein von 78·33 m Höhe. Von R. Volkmann * 451.
Schule. Stadt- — in Trient. Von dpl. Arch. C. Hinträger 146.
Schulhäuser. Ueber Heizung und Lüftung der —. Von H. Beraneck * 17, 33, 49, 53, Taf. 6, 7.
Schutz der Standesbezeichnung Ingenieur und Architekt 414.
Schutzbauten in den Hochpyrenäen in Wort und Bild. Von V. Pollack 309, Taf. 24.
Schweizerisches Culturingenieurwesen. Reformen im — 675.
Schwellen. Hölzerne Quer- —. Ueber den Verbrauch der französischen Eisenbahnen an —. Von A. Birk. 44.
— Quer- — auf Nebenbahnen. Ueber das Material für —. Von dpl. Ing. A. Birk 385.
— Eiserne Quer-. Erhaltungskosten der Eisenbahngeleise mit — Von dpl. Ing. A. Birk * 582.
— dgl. von W. Ast * 665.
Schwimmdock. Ein neues eisernes — 346.
Silos-Speicher mit mechanischem Betrieb 111.
Spital. Epidemie- — der Gemeinde Wien in der Engerthstraße * 630.
Sprengversuche mit Dynamit 442.
Staatsvoranschlag für das Jahr 1893. Aus dem — 619.
Steiermärkische Localbahnen. Pöltschach Gonobitz und Preding Wieselsdorf-Stainz 368.
Stoßverbindungen in Eisenconstructionen. Ueber —. Von P. Neumann 193, 211, 228, Taf. 17, 18 Von dpl. Ing. J. Melan 232.
Straßenbahn-Systeme. Die Ausdehnung der verschiedenen — in den Vereinigten Staaten und in Canada. Von R. Volkmann 94
Straßen-Seilbahn in Paris und Edinburgh. Bau- und Betriebsverhältnisse der —. Von E. A. Ziffer * 469.
Straßenbahn in Bern 620.
Straßenbahnen mit Seilbetrieb. Von E. A. Ziffer 417.
Seilbahn, St. Anna- — in Genua 527.
Straßburg. Die Erweiterung des Schlachthauses und Neuanlage eines Viehhofes in * 141.
Stufenbahn mit verschiedener Geschwindigkeit. Von F. v. Emperger * 401, 432.

T

Tachymetrie. Ueber Präcisions- —. Von A. Tichý 259.
— Präcisions- — und ihre neuesten instrumentalen Mittel. Von A. Tichý * 513. 532, 551.
Techniker im Abgeordnetenhaus. Vereinigung der — 423.
— Titelfrage der — im Abgeordnetenhause 304. 315, 688.
— als Minister 634.
— Petition des III. österr. Ingenieur- und Architekten-Tages wird überreicht 424.
— Ingenieur-Congress, gelegentlich der Ausstellung in Chicago 502, 620, 688.
Technologie. Ueber die Entwicklung der mechanischen — und ihre Stellung im technischen Unterricht 621.
Techniker-Club in Salzburg betreff 25jähriger Bestandfeier 442.
Technologisches Gewerbe-Museum in Wien Errichtung von Versuchsstationen 460.
Telephon. Tragbares — für den Feuerwehrdienst 263.
Theater in Totis. Von Fellner und Helmer 27, Taf. 5.
— Ausstellungs- — der intern Ausstellung für Musik- und Theaterwesen in Wien 12, Taf. 4.
Thomas-Verfahren in Bezug auf die Schienenerzeugung. Mittheilungen über den gegenwärtigen Stand des —. Von F. Rybař 68.

Tiroler Gewässerregulirung am Lenobache. Die Verbauungsarbeiten der — von Ph. Krapf 677, Taf. 49.
Totis. Schlosstheater in —. Von Fellner und Helmer 27, Taf. 5.
Träger. Die graphische Bestimmung der absoluten Maximalmomente continuirlicher, durch bewegliche Einzellasten beanspruchter —. Von dpl. Ing. A. Klingatsch * 97.
— Zerbrechversuche mit verzahnten —. Von M. Bock * 405.
— Neue Theorie zusammengesetzter —. Von A. Hemert * 557.
— Zur Berechnung der Durchbiegung frei aufliegender Brücken- —. Von R. F. Mayer * 566
Treppenhaus im k. k. kunsthistorischen Hofmuseum in Wien 2, Taf. 1.
Trient. Das Elektricitätswerk der Stadt —. Von A. Koestler * 205.
— Die neue Stadtschule in —. Von dpl. Arch. C. Hinträger 146.
Triester Lagerhäuser. Ueber die Verhältnisse des Untergrundes bei Fundirung der —. Von C. Mück * 643.

V

Verankerungsbolzen. Ueber die besten Mittel zur Befestigung von — 79.
Verfall der Hochbauten. Ursachen. Von J. Koch * 369.
Verband deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine. Einladung zur zehnten Wanderversammlung 444.
Verbauungsarbeiten am Lenobache in Tirol 677, Taf. 49
Verein deutscher Ingenieure. 33 Hauptversammlung 414, 503.
— für Gesundheitstechnik. Preisausschreiben 460.
Vereine. Versammlungsberichte. Donau-Verein, Wien 345, 687. — Polytechnischer Verein, Lemberg 218. — Polytechnischer Club, Graz 127, 345, 688. — Techniker-Club, Innsbruck 127. — Techniker-Club, Salzburg 247, 345, 647. — Verein der Techniker in Oberösterreich 647, 688.
Verordnung des Handels-Ministeriums betreffend die Verwendung des im basischen Martinverfahren erzeugten Flusseisens bei Brückenconstructionen für Eisenbahnen. 110.
Versuchsanstalt hydrometrische bei Sauthia in Italien 235.
Viehhof in Straßburg. Neuanlage * 141.

W

Wasserbauverwaltung für die Binnenschiffahrt in Preußen Ausgaben-Budget für 1892/93 245.
Wasserkraft der Rhône. Nutzbarmachung der —. 511.
Wasserkräfte. Zur Anlage der — der Scheuß-Taubenlochschlucht am Bieler-See 476.
Wasserkraftanlage der Domäne Senftenberg zu Litiz. Von A. Rytíř 485, Taf. 40.
Wasserröhrenkessel. Ueber —. Von F. Kranss * 284.
Wassersäulen-Förderanlage mit hohem Druck. Von Ph. Mayer 27.
Wasserstraßen Berlins. Der Verkehr auf den — im Jahre 1891. Von A. Oelwein 169.
Weichenstellung. Ueber die Anwendung von Druckschienen bei centraler —. Von G. Rank 281, Taf. 22.
Werstätten-Anlagen in Linz und Neu-Sandec der k. k. österr. Staatsbahnen. Von J. Spitzner 381, 389, Taf. 30, 31.
Wien. Internationale Ausstellung für Musik- und Theaterwesen 303.
— Das Ausstellungstheater der intern. Ausstellung für Musik- und Theaterwesen 12, Taf. 4.
— Bauthätigkeit im Jahre 1891 147.
— Generalregulirungsplan, Feststellung der Preise 147.
— Magistratsverordnung betreffend die Rohbauabnahme bei Neubauten in —. 147.
— Die maschinelle Einrichtung der neuen k. k. Hof- und Staatsdruckerei in —. Von dpl. Ing. F. Kovařík 529, 579, Taf. 44, 45.
— Epidemiespital der Gemeinde — in der Engerthstraße * 630.
— Brand des Panoramagebäudes in —. Von dpl. Ing. F. Kapaun * 301.
— Die neuen Linienamtsgebäude. Von R. Bode 54, Taf. 9.
— Das Treppenhaus im k. k. kunsthistorischen Hofmuseum in — 2, Taf. 1.
— Technische Hochschule in —. Frequenz 460.
— Zur Wasserversorgung von — 332.
Wienfluss. Die Bestimmung der größten Hochwassermenge mit Hilfe ombrometrischer Daten, unter besonderer Rücksichtnahme auf den —. von C. Pascher 321, Taf. 25.
Wiener Stadtbahn. Die directe Einbindung des Nord- und Nordwestbahnhofes in die Donaulinie der —. Von W. Hohenegger 249, Taf. 21.
Wiener Verkehrsanlagen. Anerkennung der Arbeiten des Vereines durch Se. Ex. den Statthalter 16.
— Commission für die — 442
— Die directe Einbindung des Nord- und Nordwestbahnhofes in die Donaustadtlinie der — Stadtbahn. Von W. Hohenegger 249, Taf. 21.
— Projectsentwurf von A. Waldvogel für die Ausgestaltung der — im gesammten Gemeindegebiete von Wien. Beilage zu Nr. 21.
Wildbachverheerungen und die Mittel, ihnen zu begegnen. Von F. Toula * 545.
Williams. Schnellgehende Dampfmaschine System — 623.
Wind. Die motorische Kraft des — in Wien. Von A. Oelwein. 658.
Windkraft. Die Nutzbarmachung der — zur Bethätigung von Dynamomaschinen 215.
Windmotoren. Ueber —. Von A. Oelwein * 637.

Z

Zahnradbahn Sarajewo-Konjica. Ueber Bau und Betrieb der bosnisch-herzegovinischen Staatsbahnen, insbesondere der —. Von F. Pfeuffer * 333, 349.
Zerbrechversuche mit verzahnten Trägern. Von M. Bock * 405.
Zugvorrichtung. Entwicklungsgeschichte der — für Eisenbahnwagen Von F. R. Engel 564, Taf. 47.

Bücherschau.

Adressbuch der Maschinen-, Metall- und Eisenbranche Oesterreich-Ungarns 359.
Artaria. Eisenbahn- und Postcommunicationskarte von Oesterreich-Ungarn und Nebenländern 203.
— Stadtbahn und Wasserversorgung 504.
— Touristenkarte der österreichischen Alpen 512.
— Karte der Eisenbahnen des europäischen Rußland 484.

Bach, C. Die Maschinenelemente 170.
Baker. The manual of American Water works 444.
Bauschinger, J. Mittheilungen aus dem chemisch-technischen Laboratorium der k. k. techn. Hochschule, Heft 21, 543.
— Mittheilungen aus dem mechanisch-technischen Laboratorium 360.
Baukunde des Architekten, 2. Theil, Ausbau 203.
Bautechniker. Wie soll sich der — eine zweckentsprechende Ausbildung erwerben? 588.
Beckert und Polster, Ingenieur-Kalender 692.
Bellom, M. Etude des etablissements d'assurance contre les institués en Autriche par la loi do 28 décembre 1887 348.
Benkö, J. v. Die Schiffsstation der k. u. k. Kriegsmarine in Ostasien 571.
Benkwitz, G. Die Bauausführung 691.
Beraneck, H. Ueber Lüftung und Heizung 572.
Berger, F. Plan von Wien für die Schüler 147.
Bericht der k. k. Gewerbe-Inspectoren über ihre Amtsthätigkeit im Jahre 1891 527.
— betreff Förderung des Localbahnwesens in Steiermark 528.
Bišćan, W. Formeln und Tabellen 128.
Blessinger, H. Die elektrische Beleuchtung industrieller Anlagen 512.
Brauer, A. Scheil's Führer des Maschinisten 170.
Brockhaus. Conversations-Lexikon 424, 443, 692.
Bütte und Borries. Die nordamerikanischen Eisenbahnen in technischer Beziehung 689.

Clausen, E. Kleinmotoren 443.
Czuber, E. Theorie der Beobachtungsfehler 171.

Deinbar, G. Die Säulenordnungen und das Wichtigste über Bauentwürfe und Bauausführung 691.
Déry, C. Ungarisches Montan-Handbuch 492.
Deter, J. Dr. Repertorium der Differential- und Integralrechnung 636.
Diesener, H. Die Bauconstructionen des Maurers 635.
— Die Bauconstructionen des Zimmermanns 347.

Eisenbahn-Kalender für Oesterreich-Ungarn 1892 172.
Encyklopädie der Naturwissenschaften 360.

Fischer, F. Die Kunst der Glasmasse-Verarbeitung 368.
— H. Handbuch der mechanischen Technologie 452.
Fodor, E. de Die elektrische Schweißung und Löthung 360.
Föppl, A. Das Fachwerk im Raume 571.
Földmivelés Magyar Királyi Ministerium vizrajzi osztályának évkönyved 360.
Forchheimer, Dr. Die Eisenbahn von Ismid nach Angora 171.
Frankfurt a. M. Bericht über den Städtetag in — 203.
Fraissinet, Ed. Dr. Die volkswirthschaftliche Bedeutung der Privatflüsse und Bäche für die Industrie und Landwirthschaft 264.
— Der culturtechnische Dienst zur Abwendung von Wasserschäden 347.

Gärtner, A. Dr. Leitfaden der Hygiene 676.
Gelcich, E. Die Uhrmacherkunst und die Behandlung der Präcisionsuhren 468.
— und **Dietzschold.** Die Tabellen der Uhrmacherkunst 444.
Großmann, J. Bekämpfung der Sturzwellen durch Oel und ihre Bedeutung für die Schiffahrt 571.
Grünwald, F. Der Bau, Betrieb und die Reparaturen der elektrischen Beleuchtungsanlagen 63.
Grünzweig, A. v. Die Militär-Feuerwehr 636.

Haarmann. Eisen und Holz im Eisenbahngeleise 468.
Haeder, H. Der Indicator 468.
Handbuch der Architektur, 1. Constructionselemente in Stein, 2. Raumbegrenzende Constructionen 247.
Handbuch der Baukunde, Straßen- und Brückenbau 691.
Hartl, H. Der Rechenwinkel 79.

Hanenschild, H. Die Kessler'sche Fluate 690.
Heinzerling, F. Dr. Die Brücken der Gegenwart 564, 690.
Hermann, M. Akademischer Kalender 676.
Hoech, Th. Trogschleusen in senkrechten Hebungen und auf quer geneigten Ebenen 347.
Hoernes, H. Ueber Ballonbeobachtungen 360.
Hutton, W. R. The Washington Bridge over the Harlem River 247.

Kapp, G. Elektrische Kraftübertragung 95.
Kás, A. Hilfsbuch für den Dampfmaschinen-Techniker 348.
Killiches, V. Studie über eine kriegsgemäße Lösung unserer technischen Armeefrage 503.
Klasen, L. Grundrissvorbilder. Gebäude für Zwecke der Land- Garten- und Forstwirthschaft 415.
Klein, W. Oesterr.-ungar. Berg- und Hüttenkalender 692.
Koller, Th. Die Vervielfältigungs- und Copirverfahren 236.
Krämer, F. Kalender für Elektrotechnik 692.
Kraft, M. Fabrikshygiene 95.
— Arbeiterhäuser, Arbeitercolonien und Wohlfahrtseinrichtungen 347.
— Studien über mechanische Bobbinet- und Spitzen-Herstellung 468.
Kresnik, P. Dr. Hydrologische Tafel 347.

Laschober, F. Magnetische Beobachtungen an den Küsten der Adria in den Jahren 1889, 1890 635.
Lauer, J. Methode zur Zerstörung von Felsen in Flüssen mittelst aufgelegter Sprengladungen 359.
Lechner. Stadtbahnproject eingezeichnete Karte 111.
Leisching J. Der Façadenschmuck 676.
Lueger, O. Wasserversorgung der Städte 571.
Ludewig H. Allgemeine Theorie der Freistrahl-Turbinen 636.

Martin und **Clarard**. Monographie d'un chemin de fer routier de Saint Gall à Gais 588.
Matzura, J. Illustrirter Führer durch die Beskieden 443.
Meydenbauer, A. Das photographische Aufnehmen zu wissenschaftlichen Zwecken, insbesondere Messbildverfahren 348.
Mittag, R. Kalender für Dampfbetrieb 692.
Müller-Breslau. Die graphische Statik der Baconstructionen 359.
Müller, J. A. Anleitung zum Rechnen mit dem logarithmischen Rechenschieber 424.

Neueste Erfindungen und Erfahrungen 664.
Niemann, M. Ist das Heizen und Kochen mit Gas noch zu theuer 691.

Oesterr.-ungar. Baukalender 692.
Oesterreichisches Städtebuch 424.

Pechan, J. Leitfaden des Maschinenbaues 443.
Pfleger, R. Tabellen über die berechnete Tragfähigkeit der beim Hochbau zu verwendenden eisernen Träger 95.
— Dgl. über eiserne Stützen 691.
Pizzighelli, G. Handbuch der Photographie 690.
Pollack, V. Ueber photographische Messkunst, Photogrammetrie und Photographie 111.

Prag. Der Pulverthurm in — 528.
— Hundert Jahre Arbeit. Ausstellungsbericht 676.
Putz, E. Anleitung zur Anfertigung von Geschäftsaufsätzen 635.

Radinger, J. Ueber Dampfmaschinen mit hoher Kolbengeschwindigkeit 203.
Reller, J. F. Einfache Berechnung der Turbinen 468.
Report on water supply and sewerage by the state board of Health of Massachusetts 380.
Röll, V. Dr. Encyklopädie des gesammten Eisenbahnwesens in alphabetischer Anordnung III, 504.
Rosenstingl, J. G. Beitrag zur Klärung der Wasserfrage 476.
Rothe, J. Vorlagen für Maurer 675
Rowald, P. Brauch, Spruch und Lied der Bauleute 692.
Rühlmann, M. Dr. Beiträge zur Geschichte der Schiffahrt, Ruder-, Segel- und Dampfschiffe 444.

Sacken, v. Katechismus der Baustyle 504
Scheffler, H. Dr. Die Hydraulik auf neuen Grundlagen 171.
Schiffner, F. Die photographische Messkunst 359.
Schmolka, H. Informationen für Erfinder und Patentinhaber 236.
Schuberth, E. O. Ueber Holzpflaster 359.
Schuster und **Weber**. Rechtsurkunden der österreichischen Eisenbahnen 664.
Schwartze, Th. Telephon, Mikrophon und Radiophon 380.
— Die Elektricität 544.
Schweizerische Eisenbahn-Statistik für 1890 690.
Sonndorfer. Dr. und **Melan**. Oesterr. Ingenieur-Kalender 635.
Stanê, A. Theorie und Praxis des Eisenbahngeleises 675.
Stühlen. Ingenieur-Kalender 692.

Technischer Führer durch Planen 171.
Tein, v. Ergebnisse der Untersuchung der Hochwässer-Verhältnisse im deutschen Rheingebiet 443.
Thaa, v. Dr. Das Dampfkesselwesen in Oesterreich 171.
Treptow, E. Grundzüge der Bergbaukunde einschließlich der Aufbereitung 380
Troske, L. Die Londoner Untergrundbahnen 452.

Uhland, W. H Kalender für Maschinen-Ingenieure 128, 692.
Uhlenhuth, E. Vollständige Anleitung zum Formen und Gießen aller in den Künsten angewandten Materialien 380.
Ungewitter, G. Lehrbuch der gothischen Constructionen 248.
Urbanitzky, Dr. und **Zeisel**, Dr. Physik und Chemie 203.

Wasserstandsbeobachtungen an den Flüssen Böhmens 442.
Weber v. Ebenhof, A. Der Gebirgswasserbau im Alpinen Etschbecken 664.
Wechmar, E. v. Zur Flugfrage 111.
Wodiczka, W. Die Marchfeldbewässerung und Verwerthung der Wiener Abfallwässer 635.

Zeichen-Unterricht durch mich selbst und andere 690.
Zwick, H. Dr. Hydraulischer Kalk und Portland-Cement 170.

FRIEDRICH SCHMIDT.



WIEN 1891.

Verlag des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines.



Einer der bedeutendsten Künstler unseres Jahrhunderts, der hervorragendste Vertreter mittelalterlicher Baukunst, einer der ersten Architekten Mitteleuropas, der erfolgreiche Baumeister und schulbildende Lehrer Friedrich v. Schmidt, ist Morgens den 23. Jänner 1891 zu Wien in dem von ihm erbauten „Sühnhaus" verschieden.

Unersetzlich erscheint dieser Verlust, den die Kunst, das Land und die Stadt erlitten!

Unvergessen bleibt Freih. v. Schmidt Allen, die mit ihm gelebt und gewirkt, die in ihm den Meister, den Lehrer, den Collegen, den Berufsgenossen geehrt und gefeiert!

Alle Zweige künstlerischer Thätigkeit waren von ihm so reich bedacht! Alle Kreise, wo Kunst und künstlerisches Bestreben Leitung und Förderung finden, stehen an der Todtenbahre, trauernd um den Verlust, gedenkend in dankbarer Erkenntnis der unvergeßlichen Leistungen dieses großen Meisters der Künste.

So mögen denn diese Erinnerungsblätter sich zu einem Kranze vereinen, den wir auf das Grab legen, als Zeichen unseres Dankes und unserer Verehrung.

Schmidt war zu Frickenhofen den 22. October 1825 geboren, als der Sohn eines Pastors, in dessen Hause strenge Einfachheit und treue Pflichterfüllung herrschte, womit Schmidt sich ansprechende Schlichtheit und hingebungsvolle Arbeitskraft frühzeitig anerzog, die ihm zu den schönsten Erfolgen im Leben verhalfen. Er sollte Baumeister werden — im Elternhause waren auch Traditionen für diesen Beruf vorhanden, war doch ein Urgroßvater des Künstlers Hofbaumeister zu Hannover. Schmidt besuchte nach absolvirtem Gymnasium die polytechnische Hochschule zu Stuttgart, wo Lehrer wie Breymann und Mauch wirkten. Namentlich der Letztere war es, dem Schmidt die Einführung in das Gebiet der Architektur zu danken hatte. Mauch, als schriftstellender Architekt bestens bekannt, pflegte das Studium der antiken Baukunst, in deren stricter Anwendung für die modernen Bauaufgaben man damals das Heil der architektonischen Zukunft zu finden glaubte.

Schmidt war Naturmensch in des Wortes schönster Bedeutung. Auf ihn wirkte Alles unmittelbar, was groß und schön, was bedeutend und überzeugend war. Ihn konnte eine schöne Landschaft, ein farbiger Himmel, ein schöner Mensch, eine hervorragende That auf's Innigste ergreifen und zu flammenden Worten bringen. In ihm wohnte aber auch ein angestammtes Heimatsgefühl. Das Alles, was die Heimat ihm zeigte und bot, war nicht vergebens für ihn gewesen. Er suchte nicht erst in der Ferne, wo so viel des Schönen, Bedeutenden und Charakteristischen zu Hause zu finden war. An ihm vollzog sich der Anschauungsunterricht ohne fremdes Hinzuthun; was später in Regeln gebracht, heute unserer Schuldisciplin als beste Lehrform gilt. Zuerst schauen, empfinden — und dann begreifen. Zuerst das Auge, die Seele laben, dann mag der grübelnde Verstand mit der Analysis kommen: warum und weshalb; so weit das in Schönheitsfragen überhaupt gelingt.

Das war es auch, was er später so oft aussprach. Jetzt meinte er, wüssten die Herren jedes Sims und jedes Blättchen genau zu deuten — und ich kann doch auch denken, aber wenn ich zeichne, empfinde ich zuerst, und wenn das, was ich zeichne, etwas bedeutet, so entsteht es gewiss nicht mit jener überlegten Detailklugheit, die in der kleinsten Krümmung eines Gliedes schon einen besonderen Gedanken erkennt. Eine solche Natur konnte es nicht erdulden, vorüberzugehen an den Werken deutscher Baukunst, die das kunstsinnige Geschlecht seiner Vorfahren geschaffen und sie vom Standpunkte einer retrospectiven Kritik als blos „gewesen" zu betrachten. Ihn mussten die Häuschen und Häuser, die Burgen, die Kirchleins und die Kirchen bis hinauf zu den herrlichen Domen locken, sie zu beschauen, sich mit ihrem Baue, ihrer Eigenart zu beschäftigen. So wie er später öfter bei Wanderungen eine auffallende Blume pflückte, sie besah und sich über deren Bau und Blätterform freute — nicht mit der einsichtigen Art des Naturforschers, sondern nur mit dem Wohlgefühle eines schönheitsfreudigen Menschen.

Und so zog es Schmidt zu den gothischen Baudenkmalen gewaltig hin. Die Liebfrauenkirche in Esslingen war es, welche zuerst von ihm mit allen ihren Details aufgenommen wurde, und damit war Schmidt seiner specifischen Kunst gewonnen. Die väterlichen Mittel waren nun nichtallzu groß, es musste darauf gedacht werden, daß der zum Jüngling gereifte Sohn sich bald selbst Brod verdiene. Arbeiten sollte er! Und das war ja Schmidt's stärkste Seite. Das Handwerk hat einen goldenen Boden; und so sollte der nachherige Künstler doch vorerst Steinmetz werden; damit konnte er sich schlimmstenfalls eine gesicherte Existenz begründen. Was die zwingende Macht der Verhältnisse herbeigeführt, war für den zukünftigen Meister die wahrhaftigste Quelle seines Wissens. Hier lernte er erst den wahren Einblick in die Construction, in die technische Eigenart der Materialien kennen, und daraus die tektonischen Verschiedenheiten in der Formgebung. Schmidt ward Steinmetz.

Der einmal Stein gehauen, bei dem schärft sich das Gefühl für die durch das Material gebotene Verwendung und Profilirung. Granit und Marmor, Sand- und Kalkstein, wie weit verschieden

sind diese Materialien, und wie lehrreich die Detailbehandlungen der mittelalterlichen Kunst. Diese Kenntnis, die so handwerksmäßig gewonnen, benützte der nachherige Meister bei allen seinen Schöpfungen, und mit seltener Sicherheit traf er immer das Richtige.

Die professionelle Beschäftigung war aber der wissenschaftlichen und künstlerischen Ausbildung nicht abträglich. Schmidt arbeitete erst jetzt mit der vollen Kraft eines selbstbewussten Mannes, dem ein einmal erkanntes Ziel keinen Zweifel mehr lässt, wie und was er noch zu studieren habe. 1843 trat er bei Zwirner in Köln ein, der als Dombaumeister zu schaffen hatte. Das war die rechte Fundgrube für Schmidt. Wohl war er von der theilweise schablonenartigen Behandlung, die er dort fand, nicht vollkommen befriedigt, aber er hatte reichlich dafür Ersatz gefunden in dem Schatze, den ihm die alten Werkzeichnungen boten; diese alten Bauhüttenpläne mit ihrer klargelegten Construction, sowie mit ihren weitausgreifenden Projecten.

Hier vollendete Schmidt seine eigentliche Schulbildung und war nun zum selbstständigen Meister herangereift, der gar bald von sich durch seine Werke reden machte.

Der junge Meister war voll weitgehender Pläne. Thatendurstig betheiligte er sich an der Concurrenz für die Votivkirche und wurde sein Plan, den Detailkenntnis auszeichnete, auch prämiirt, wenn auch die Palme des Erfolges seinem nachherigen Freunde und Collegen v. Ferstel zufiel.

Der Erfolg dieser Concurrenz verschaffte ihm die Professur in Mailand und damit die Eröffnung seines Aufstieges — damit ward er Oesterreicher, was er im wahren Sinne des Wortes auch bis zu seinem letzten Athemzuge blieb. Oesterreich hat ihm erst die breite Basis gegeben, der diese Riesengestalt bedurfte, um so recht sich zu stellen. Das österreichische Unglück, der Verlust der Lombardie 1859, führte ihn nach Wien, wo schon so viele deutsche Fachgenossen Arbeit und Erfolg, Glück und Heimat gefunden haben.

Als Professor an der k. k. Akademie der bildenden Künste begann er sein Lehramt, vorerst nur vor einem kleinen Kreis von Schülern, bis ihm, später gewürdigt und beachtet, immer mehr akademische Jugend zuströmte, und Schmidt eine Schule begründete, wie sie kaum ein Zweiter aufzuweisen hatte. Nicht nur der unmittelbare Schulerfolg ist es, der hier hervorgehoben werden soll, sondern insbesondere der Umstand, daß ohne Ausnahme alle seine Schüler tüchtige ausübende Architekten geworden, theilweise heute bereits angesehene Stellungen, mit gutem Namen in der Kunst, vertheilt auf Oesterreich und Deutschland und selbst auf Italien, einnehmen, so daß daraus die Fruchtbarkeit seines Lehramtes hervorgeht.

Schmidt selbst hatte aus Italien 1859 schon den Auftrag zur Lazaristenkirche mitgebracht, die er nun ausführte, der dann die Weißgärber, die Fünfhauser und Brigittenauer Kirche folgten. Als Werk der Profanarchitektur entstand das akademische Gymnasium, das am meisten von allen Schmidt'schen Bauten bemängelt, und deshalb geradezu eine Gefahr bei der späteren Concurrenz des Rathhauses, wo auf dieses Bauwerk abfällig hingewiesen wurde, bildete. Die abweisende Kritik war keineswegs streng fachlich; es war auch etwas „Politicum“ dabei; befürchtete man doch, mit der Art des Baues der Einfügung der Capelle, dem kirchlichen Charakter des Vestibule, der Gänge und des Saales, falle eine Begünstigung reactionär kirchlicher Tendenzen in dem Schulunterricht zusammen; freilich ein Irrthum, wie so viele andere.

Nebst den Wiener Kirchenbauten, unter denen die Fünfhauser Kirche als die eigenartigste, kühne Verwerthung der Kuppelkirchen der Renaissance, und die Weißgärber Kirche als die formvollendeste und nach Uebereinstimmung der Außenanlage und Raumwirkung, als die gelungenste erscheint, hat Schmidt unzählige Projecte verfasst und zahlreiche bedeutende Bauten in den verschiedensten Ländern der österr.-ungar. Monarchie, sowie auch in Deutschland ausgeführt. Für seine künstlerische Stellung in Wien waren aber die Objecte auf diesem Boden ausschlaggebend. So als hervorragender Gothiker bekannt und geschätzt, kam die Zeit heran, wo in Wien die großen Monumentalbauten ausgeführt werden sollten, die unsere Stadt heute zieren. Das Parlamentsgebäude, die Hofmuseen, das Rathhaus, die Universität sollten erbaut werden.

Für den ersten Bau hatte man zwei Gebäude, eines für das Herrenhaus, eines für das Abgeordnetenhaus in Aussicht genommen. Es wurde eine engere Concurrenz ausgeschrieben, wo auch Schmidt theilnahm. Mit richtigem Blicke hatte er erkannt, wenn schon mit der Gothik ein Erfolg versucht werden sollte, dass dies noch am sichersten beim Herrenhause zu erwarten sei. Denn damals galt ja die Gothik in Wien in leitenden Kreisen keineswegs als eine Stylepoche, deren genaues Studium so erwünscht und deren Anwendung für specielle Aufgaben zuzulassen sei — verkennend, welcher Werth dieser Kunstform zukommt, als Wegweiser für die künstlerische Lösung constructiver Aufgaben. Gothik, Feudalismus und kirchliche Einseitigkeit wurden da in einen Zusammenhang gebracht. Schmidt verlegte sich vornehmlich auf das Herrenhaus und schuf hier ein Project, dessen plasticirende Architektur schon eine wesentliche Concession gegen die so abfällig beurtheilte Einfachheit des Gymnasiumsbaues war. Er und seine Collegen hatten umsonst projectirt — keines der Projecte konnte so zur Ausführung gelangen; es wurde das Programm geändert und statt zweier Häuser, ein Parlamentshaus mit zwei Sälen verlangt. Damit war Schmidt der Hoffnung beraubt, hier einen Monumental-Profanbau zu schaffen — sollte es nicht gelingen, das Rathhaus für sich und seine Schule zu gewinnen.

Schmidt war indessen ein populärer Mann geworden. Er hatte ja den „Alten Steffel“, das Wahrzeichen von Wien, wieder verjüngt und aufgerichtet, und damit ist er zum Wiener geworden. So wurde er auch gerne in den Rath der Stadt gewählt und damit hatten die leitenden Personen erst recht Gelegenheit, die vortreffliche Art und das reiche Wissen des Mannes kennen zu lernen. In der für das Rathhaus ausgeschriebenen öffentlichen Concurrenz, zu welcher Projecte aus Frankreich, England, Deutschland und Oesterreich einlangten — 64 an der Zahl — errang Schmidt den ersten Preis. Wien war klug genug, das Beispiel von anderwärts nicht zu wiederholen. Der preisgekrönte Künstler erhielt den Auftrag, und damit hatte Wien das bedeutendste Bauwerk für sich errungen.

Die Kritik, die Schmidt anlässlich des Gymnasiumbaues erlitt, hatte ihn nachdenklich gemacht. Mit den härteren Formen der Architektur der ersten Epoche des deutschen Mittelalters allein konnte es nicht gehen. Die Lage des Gebäudes, Form des Grundes, seine Umgebung, Alles drängte darauf, die Vorbilder italienischer Kunst aus der Zeit des Mittelalters mit zur Verwerthung zu bringen. Der dem Wiener wohlbekannte Dogenpalast, damals noch auf österreichischem Boden, sollte mit den unvergleichlichen Loggien für die vordere Partie namentlich das Leitmotiv abgeben. Das der italienischen Kunst eigene Betonen der Horizontalen musste ebenfalls Verwerthung finden. Die gothischen Bauten der Florentiner Schule mit ihrer an Frührenaissance gemahnenden Gesimsbildung konnten dazu dienen. Und selbst zu dem schwersten Opfer für einen Gothiker entschloss sich der Meister, den deutschen Giebel zu missen.

Mit diesem reducirten Glaubensbekenntnisse wurde an die Arbeit gegangen. Ein klarer, den localen Bedürfnissen trefflich angepasster Grundriß gab Gelegenheit, den Massenbau zu gliedern, um in den Mittelpartien zu den prächtigsten Aufbauten zu gelangen, und so entstand ein Project, das gar nicht mehr dem Meister Schmidt von ehedem glich.

Die Ereignisse erwiesen die Richtigkeit des Calculs — denn es lag auch ein Stück Stadtpolitik in dem Projecte — der öffentlichen Meinung Wiens musste eine Concession gemacht werden. Mit allen gegen eine Stimme, jener Gottfried Semper's, hatte Schmidt den ersten Preis errungen. Am 29. Mai 1872 begann der Erdaushub, am 29. Juli legte Schmidt den ersten Stein auf den Grund einer 10 *m* unter dem Niveau aufgefundenen Mine, welche gerade mit ihrer Pulverkammer unter der nördlichen Ecke des hohen Thurmes lag. Am 17. Juni 1873 vollzog der Kaiser die feierliche Grundsteinlegung und am 12. September

1883, dem Jahrestage der Befreiung Wiens von den Türken, die Schlusssteinfeier des Baues.

Der Rathhausbau mit seiner durch italienische Kunst und Renaissancemotive durchgeistigten Architektur bedeutet einen Wendepunkt in der künstlerischen Eigenart des Meisters. Von jenem Zeitpunkte an wurden die Erinnerungen in ihm lebhafter, welche die südlichen Bauten auf ihn gemacht. Die Bauten der Frührenaissance finden volle Beachtung und werden Objecte der Aufnahmen durch die Schüler, und auch die Barockbauten, die gerade in Wien, sowie in Oesterreich selbst italianisirenden Einfluss zeigen, finden volle Beachtung. In der Schule des Meisters gehen Projecte in Frührenaissance, zumeist deutscher Art, neben gothischen Entwürfen in Ausführung. Schmidt baute den Zubau zur Nationalbank in deutscher Renaissance und gefällt sich, wenn er seinen Schülern zeigen kann, wie aus der mittelalterlichen Bildungsart die deutsche Renaissance entstanden: manch' malerischen Giebel und manch' schönes Thürmchen zaubert er in seiner unvergleichlichen Art auf das Skizzirblatt.

Aber auch die streng gothischen Projecte, namentlich bei Ausführung des Mobiliars, erreichen eine Formenweichheit, insbesondere im Ornament, das an Frührenaissance oder an die letzte Blüthe italienischer Gothik gemahnt. Mit einer besonderen Vorliebe treibt der Meister nun auch romanische Bauweise, freilich mit jenem italianisirenden Anklang, der ihn wieder dem klassischen Ursprunge und der schließlichen Folge, der Renaissance näher bringt. Der Ausbau des Fünfkirchener Domes ist die vornehmste Leistung auf diesem Gebiete.

Zunächst diesem Werke war für Schmidt der Bau des „Sühnhauses" eine Lieblingsaufgabe; wurde doch damit sein Herzenswunsch erfüllt, endlich dem kaiserlichen Hause dienen zu können, dem er mit der ganzen Hingebung seines österreichischen Bewusstseins in Treue und Verehrung ergeben war. Im Baue des Sühnhauses kommen die am Rathhause gewonnenen stylistischen Errungenschaften in voller Blüthe zur Geltung. Aber auch Motive, welche in dem seinerzeitigen Concurrenzprojecte für das Rathhaus Verwendung gefunden, werden für das Sühnhaus in gereifter Formausbildung zum charakteristischen Schmucke. Das unvergleichliche Loggienmotiv des Dogenpalastes gibt für zwei Etagen der Vorderfaçade Stimmung und monumentale Wirkung. Die von Säulen getragenen Altanen verleihen den Eckbauten scharfe Silhouetten. Der Portalbau an der rückwärtigen Façade klingt mit seiner italianisirenden Art direct an Bauten der Frührenaissance an.

Schmidt hat mit Neigung und Hingebung an diesem Baue als einem seiner schönsten und eigenartigsten Werke gearbeitet; galt es doch einem kaiserlichen Auftrage gerecht zu werden. Es war einer der schönsten Tage in dem Leben des Meisters, als die feierliche Einweihung in Anwesenheit des Monarchen vollzogen wurde und die kaiserliche Gnade ihn mit der Freiherrnkrone belohnte: Schmidt wurde geadelt — der geistige Adel seines Denkens und Könnens, seiner Gesinnung und seines Handelns war ihm angeboren. Im Sühnhaus, das er erbaut, nahm Schmidt Wohnung, hier verlebte er seine letzten Tage und endete auch sein thatenreiches Leben.

Schmidt hat unzweifelhaft eine gewisse Wandlung in seiner architektonischen Productionsart vollzogen. Es soll damit nicht gesagt werden, daß er seiner Ueberzeugung untreu geworden — er hat sie nach reifer Arbeit in ihrem grundlegenden Satze erst recht wieder erkannt. Für ihn blieb auch nach der Abmilderung seiner frühzeitigen Strenge noch ein Glaubenssatz, daß die Construction die Grundlage aller Architektur sei, und daß, was innerlich unwahr, nicht äußerlich schön werden könne. Einer jeden Scheinconstruction war er daher auch bis zu seinem letzten Striche abhold.

Er erkannte aber als gereifter Mann erst recht, wie die Geschichte der Architektur, der Verlauf der Kunstentwicklung bis zu ihrer letzten epochalen Zeit als ein Ganzes betrachtet werden muss, und es nicht angeht, heute, wo wir Aufgaben des XIX. Jahrhunderts zu lösen haben, uns darin zu gefallen: wir bleiben im Alterthum! Die 2000jährige christliche Kunstepoche bleibt für uns nur Kunstgeschichte!

Und ebensowenig kann eine derartige Abschlussschranke zwischen dem XIV. und XV. Jahrhundert errichtet werden, wo der bauende schaffende Künstler nur nach rückwärts schauen darf, und was vom XV. Jahrhundert bis zum Schlusse des vorigen alles Grosses — Schönes und Bedeutendes in allen Künsten, insbesondere der Architektur geleistet, als historisch bedeutend blos erkennen soll, ohne Nutzanwendung für heute. Thatsächlich ist ein solches begrenztes Festhalten der Formsprache einer bestimmten Zeit nur in wenigen Fällen möglich. Eigentlich nur die kirchliche Kunst von heute könnte sich so ausschließlich benehmen, aber auch hier verlangen die veränderten Verhältnisse andere Baudispositionen und damit ist es vorbei mit der blossen archäologischen Wiederholung von Bauwerken früherer Jahrhunderte. Beim Profanbau hat die nothwendig gewordene Bau- und Constructionsdisposition neue Aufgaben geschaffen und damit ein Ausgreifen der Künstler bedingt.

Schmidt beurtheilte daher seine und die Leistungen Anderer nur immer vom allgemeinen künstlerischen Standpunkte, ob überhaupt der „Tenor" getroffen. Freilich war er viel zu viel Kenner des Details, als daß hier eine Versündigung Toleranz gefunden hätte. Er selbst studirte fort und fort. Ohne copiren zu wollen, schöpfte er aus den alten Quellen und dann floß reichlich eigene Erfindung und Formbildung, so daß namentlich im Ornament ganz persönliche eigenartige Leistungen entstanden sind.

So steht Friedrich v. Schmidt da wie eine übermächtige Erscheinung in der modernen Architekturgeschichte, die kaum einen Vergleich kennt. Aus sich selbst, aus eigener Ueberzeugung und Anschauung durch die Fülle der Arbeit, das gereifte Urtheil von eigener und fremder Leistung, erzog er sich immer mehr und mehr zur Vollkommenheit; und am Ende seiner Tage und seines segensreichen Lebens ist Schmidt ein Künstler von der pfadfindenden Art und der monumentalen Größe, wie sie nur das Cinquecento uns kennen lernt. Auch Schmidt hat in seiner Art in „Renaissance" gebaut.

* * *

Als genialen Lehrer haben die Schüler Schmidt's ihren Meister kennen und schätzen, als herrlichen Menschen lieben und verehren gelernt! ... Als Schmidt von Mailand nach Wien kam, war er noch ganz und gar Schwabe. Die beinahe derbe Männlichkeit seines Auftretens wirkte auf jene Akademiker, die noch nicht Gelegenheit hatten, den Mann näher kennen zu lernen, eher einschüchternd als ermuthigend.

Schwer hatte er zu kämpfen, sich an der Akademie eine Schule zu gründen und die verdiente Werthschätzung seiner Collegen zu erlangen. Erst als die ersten Zeichnungen aus seiner Schule mit der in Wien früher unbekannten Strichmethode auf der akademischen Ausstellung paradirten, da begriff die seiner Schule noch fremd gebliebene Jugend, dass hier „etwas" zu lernen sei. Man hörte von dem Eifer, mit dem Schmidt bei seinen Schülern arbeitete, man sah den Mann täglich die Zeichenräume betreten, eine Uebung, die ihm allein eigen war. Und so änderte sich gar bald die aus Aeusserlichkeiten abgeleitete Meinung zu Gunsten des neuen Meisters, und wenn auch Mancher daran zweifelte, dass mit der Gothik in Wien etwas zu erreichen sei, so zog es doch die Jugend zahlreich dahin, denn sie war sicher, sie gewann einen Lehrer in des Wortes vollster Bedeutung.

Schmidt hatte die Studienreisen eingeführt; die vaterländischen Baudenkmale früherer Jahrhunderte sollten von der Jugend kennen gelernt werden. Durch Aufnahmen sollten wir uns mit dem lebensvollen Detail bekannt machen, und dabei war zugleich Schmidt's Absicht, das glückliche Verhältnis zwischen Lehrer und Schüler zu begründen, das durch eine wahrhaft väterliche Fürsorge und Freundschaft erhöht wurde. Diese Studienreisen sind die hellen Punkte in den Lebenserinnerungen eines jeden Schmidt-Schülers. An diese schönen Tage herzerfreuenden

Zusammenlebens wird ein Jeder aber auch gemahnt, wenn ihm das unvergessliche Bild des Meisters vor die Seele tritt. Auf diesen Studienreisen war es, wo er seine bisherigen Schüler zu einem Bunde zusammenführte, wo der Einzelne beinahe mit der Innigkeit religiöser Ueberzeugung an das künstlerische Glaubensbekenntnis der neuen Schule gekettet wurde. Hier waren aber auch Diejenigen unwiderruflich geworben, welche die Auszeichnung genossen, aus anderen Schulen herangezogen zu werden.

Die ganze Expedition stand unter kameradschaftlichem Comment. Ein Säckelwart und Reisemarschall war der Commandant in allen materiellen Fragen, Schmidt der Führer für die künstlerische Aufgabe. Sonst gab es nichts als gleichwerthige Reisegenossen, keinen Unterschied zwischen Meister und Schüler, keinen Unterschied zwischen Stipendisten oder Jenen, denen ein gutsituirter Vater das Reisepanschale aufbringen konnte. Viel hatten wir Alle mit einander nicht — und da half schliesslich über die streng normalmässigen Bedürfnisse die Kasse des Meisters, und das war insbesondere beim Wein.

Wenn so nach gethaner Arbeit beim gemeinsamen Mahle fröhlichste Stimmung den Kreis beherrschte, dann erhob sich der Meister und hielt eine seiner vielen improvisirten Reden, deren Schluss dem schönen Bunde galt. Mancher, der als Gast und fremder Schuler die Studienreise mitgemacht, wurde da von der Macht der Vereinigung ergriffen; bisher ein noch fremdes Glied, wurde er dem Kreise gewonnen. Handschlag und Kuss verband den neuen Mann, und es gab einen Gläubigen mehr.

Ein Menschenkenner, wie kaum ein Zweiter, hatte er auch die verschwiegenen Zweifel des neuen Jüngers erkannt und half dem Manne Ziel und Mittel in Einklang bringen. „Lieber Freund," so sprach er, „ich weiss wohl, dass Ihr Herz für die Renaissance fühlt, aber ein Architekt, wie Sie einer werden sollen, muss auch construiren können, und das lernen Sie nur vom Mittelalter."

Aber auch im Kreise seiner hervorragendsten Fachgenossen gewann Schmidt bald den ihm gebührenden Rang. Sein Streben war es, ein ganzer Mann zu sein, in der Ueberzeugung, dass nur eine weit ausgreifende Thätigkeit und collegiale Beziehungen die Basis bieten, um zu allseitiger Anerkennung zu gelangen. Er war aber auch ein selten treuer College seinen Alters- und Standesgenossen gegenüber. Er war es, der die Verbrüderung der früher getrennten Künstler herbeiführte und so das Ansehen und den Einfluss insbesondere gegen die amtlichen Kreise hob. Es ward eine Gemeinsamkeit in den künstlerischen Bestrebungen gefunden, und Wien verdankt diesem Bunde, den Schmidt besiegelt, dass nur Künstler ersten Ranges die hervorragenden Werke geschaffen.

Der bureaukratischen Kunst war er abhold; erzählte er doch oftmals scherzend, wie seinerzeit, als er noch in Köln gewesen, ein amtlicher Kunstcensor mit rother Tinte ihm in einen Kirchenplan verschiedene Correcturen eingezeichnet. So conciliant er sonst war, daran hielt er unerbittlich fest, dass die berufenen Künstler Richter in eigener Sache bleiben sollten. Meister Schmidt hatte einen steifen Nacken und verzichtete lieber auf eine Arbeit, als dass er sich beugen liess. So hielt er es auch, wenn er die Arbeit einer seiner Schüler oder seiner Collegen vertheidigen musste. Und das kam unzähligemale vor. Dem Freund und Schüler sagte er dann wohl ebenso treuherzig seine Meinung, ergriff den Bleistift und belehrte, dass er mit seinem Tadel Recht hatte; aber nach Aussen verschwieg er das, wissend, bei der Arbeit werde er Gelegenheit nehmen, dem Manne und damit der Sache zu helfen.

Den Unterricht in der Schule führte Schmidt, man könnte sagen in klinischer Weise. Von Brett zu Brett wanderte der Meister, bei Jedem bessernd und rathend; daran gleich Vorträge über das einschlägige Thema anschliessend, in jener unvergleichlichen, lebensvollen Weise, die im Gedächtnisse des Hörers haftet und festlegt, was zu lernen ist. Dabei warf er interessante Streiflichter auf Fragen aller Art, oftmals auf Themen, die weitab lagen vom eigentlichen Studiensaale, wodurch er seinen Schülern ein Wegweiser auf anderen Gebieten fürs ganze Leben geworden.

Am Bau war Schmidt ein Schätzer der guten handwerksmässigen Arbeit, auch hier waren seine Gehilfen für ihn Männer, die seines Schutzes, seiner Fürsorge sicher sein konnten. So lernten seine Mitarbeiter das Handwerk und dessen Genossen kennen und schätzen. Seine wahrhaft edle Gesinnung kannte keine Grenzen der Bethätigung. Wohlthäter und Helfer war er überall, wo er helfen konnte, und so ging auch kein wahrhaft Bedürftiger unbeschenkt von ihm. Und wenn seine Schüler sagen können, dass sie alle Kraft ihres künstlerischen Könnens ihm verdanken, so hat er sie ebenso gelehrt — Menschen in des Wortes guter Bedeutung zu sein und zu bleiben. Ein Lehrer und Erzieher zugleich. Sein halbes Leben galt Anderen, was ihm für sich noch geblieben, genügte, um ihm dank einer unvergleichlichen Arbeitskraft zu solch' schönem Blüthenkranze zu verhelfen.

Oft ereignete es sich, dass einer seiner Mitarbeiter eine Stellung anstrebte, wodurch Schmidt eine eingearbeitete und daher nur ungern vermisste Kraft verlieren sollte. Mitunter zögerte der Candidat, mit der Farbe herauszukommen. Da half der Meister wacker darauf los, verwarnte seinen Schützling zuerst, warum er so furchtsam und zurückhaltend sei, und dann half er tapfer dazu — und es ging, wenn er, wie er es drastisch ausdrückte, „die grossen Wasserstiefel anzog und zu irgend einer Staatsperson sich für seinen Candidaten bittend begab".

Wohl kannte auch er die bange Sorge und die Sehnsucht des Künstlers, die Verwirklichung seiner schöpferischen Ideen zu erleben. Gar oft war auch er dem bangen Zweifel und Kummer unterworfen, ob Einsicht und Gerechtigkeit ihn zum Siege und damit der Kunst zu einem ersten Werke verhelfen werden. Du musst es dreimal sagen! Das galt auch von Meister Schmidt. Dreimal musste er Sieger in einer Rathhaus-Concurrenz sein, ehe er sein herrlichstes Werk, den Stolz und die Freude der Wiener Bürgerschaft, begründen durfte. Freilich, so leicht ging es auch in Wien nicht ab, und es wäre eine lehrreiche Geschichte, die das Alles zu erzählen wüsste, was sich vom ersten Arbeitstage bis zum glückbedeutenden Siege ereignete. Schmidt selbst war leicht Zweifler. Die geringsten Dinge und die kleinsten Leute konnten ihm als bedenkliche Anzeichen und Hindernisse erscheinen.

Wenn er so sorgend in die Arbeitsstube trat, da war es der unbesiegbare Sanguinismus seiner jugendlichen Mitarbeiter, der ihn aufrichtete. Es war doch nicht zu glauben an die Ungerechtigkeit, die Wiener Bürger könnten ihn als Sieger, als Deutschen und Oesterreicher, längst Wiener Gewordenen, gegen den Franzosen zurücksetzen. Freilich war die Gothik mit ihren spitzen Fialen und sonstigen Unannehmlichkeiten gar schwarz gemacht worden! Schmidt meinte wohl immer: „Die Anderen schimpfen so darüber, weil es gar so schwer wäre, sie zu erlernen, und daher die Klugheit ihnen den Krieg gebiete." Das Project für das Rathhaus hatte allerdings Wiener Toilette gemacht; auf dieses Wienerische setzte Schmidt seine Hoffnung; und er täuschte sich nicht.

Als er den ersten Stein legte zum Rathhausbau da waren es nur wenige Zeugen, die dem ernsten, erhebenden Acte beiwohnten, Mitarbeiter und die Bauleute, Alles seine braven, treuen Gehilfen. Nach dem Steinlegen ging's nach Schmidt'scher Art in's Grüne. Von den Höhen des Kahlenberges schaute die freudentrunkene Schaar hoffnungsvoll auf Wien, auf die Stätte, wo jetzt der herrliche Bau sich erhebt.

Jetzt ruht er nun auch, sanft gebettet, unten im kühlen Grunde. Aber auch über diesem Grundstein erhebt sich ein unvergängliches Monument. Es ist das Andenken voll Verehrung und Liebe an den edlen Menschen, den Wohlthäter, den väterlichen Freund seiner Schüler.

Möge dies ewig unter den Menschen leben, wie seine unvergänglichen Werke!

Franz von Neumann.

* *

Die Stellung Schmidt's an der k. k. Akademie der bildenden Künste, an welche er 1859 von Mailand her als

Professor berufen wurde, bildete nicht nur den zeitlichen Ausgangspunkt seiner Thätigkeit in Wien, sondern sie bot ihm zugleich die geistige und künstlerische Grundlage für das weitverzweigte Schaffen und Wirken auf den verschiedensten Gebieten des öffentlichen und socialen Lebens, zu dem ihn seine hohen Eigenschaften befähigten.

Hier an der Akademie, an der Seite gleich begabter Collegen, von denen nur van der Nüll und Hansen genannt sein mögen, fand er die seiner Natur entsprechende ideale Sphäre, in welcher die Führer der Wiener Stadterweiterung, die Schöpfer der neugeborenen Kaiserstadt, die Kraft und den Maassstab für die grossen Aufgaben gewonnen haben, welche ihrer harrten. Hier bildete er sich in der Elite seiner zahlreichen Schüler jenen Generalstab junger Architekten aus, welche ihm bei der Ausführung seiner Bauten als zuverlässige Helfer und Genossen zur Seite standen. In ihnen schuf er sich die Apostel seiner Lehre von der unersetzlichen Bedeutung der mittelalterlichen Kunst, als des Hortes constructiver Wahrheit und Gesetzmässigkeit. In Schmidt's Verkehr mit seinen Schülern, im Zeichensaal wie auf der Studienreise, lernten wir ihn von seiner künstlerischen wie von seiner menschlichen Seite am vollkommensten kennen, am wärmsten verehren. Hier trat es mit voller Klarheit hervor, dass die wahre Kunst ihren Mann wie eine zweite Religion erfüllt, die kein Schwanken im Glauben zulässt, zugleich aber zu allem Menschlichen, Freudigen und Fröhlichen leicht die Brücke findet. In dieser seiner künstlerischen Gemeinde wird Schmidt's Gedächtniss daher auch ohne Zweifel am lebendigsten fortdauern und noch manche edle Früchte zeitigen.

Wiederholt berief ihn das Professorencollegium der Akademie durch die Wahl zum Rector an seine Spitze. In dieser Stellung hat er bei allen wichtigen Aufgaben, die der Anstalt erwuchsen, vornehmlich bei deren neuer Installation in dem Gebäude am Schillerplatz, eingreifend mitgewirkt und durch die ihm eigenthümliche Verbindung scharfer Verstandeskraft mit maassvollem Sinn und gewandtester Form auch in diesem Kreise seiner Wirksamkeit seinen Führerberuf erwiesen.

Collegen und Schüler betrauern in ihm einen unersetzlichen Verlust an Hoheit der Gesinnung, unverbrüchlichem Ernst und herzgewinnender Menschlichkeit. Neben seinen kühnaufragenden Werken wird der ganze Mann mit seinem blitzenden Auge, seinem zündenden Wort in der Erinnerung aller derer fortbestehen, die das Leben mit ihm zusammengeführt.

Carl von Lützow.

* * *

Der „Dombaumeister“ war unter allen Ehrentiteln dem grossen Meister der liebste; in ihm verkörperten sich die Ideale seiner Jugend, er reihte den Namen Friedrich Schmidt ein in eine Schaar herrlicher Meister, deren erste hinaufreichen in das hohe Mittelalter, deren manche die geschäftige Sage mit ihrem milden Dämmerlichte übergossen hat. Unsere Zeit scheint nicht angethan, Sagen und Mythen entstehen zu lassen, denn wo sich die Ansätze dazu zeigen, kommt die unbarmherzige Kritik dazu, um das Spinnengewebe zu zerstören. Und des Amtes will ich walten: es hat sich in bestimmten Kreisen die Mythe gebildet, Friedrich Schmidt, der Dombaumeister, sei Freimaurer gewesen. Und diese Mythe hat ihm in jenen Kreisen viel geschadet. Ich möchte er uns würdig und andachterweckend den Dom herstellen, da mochte er mündlich und schriftlich erklären, er thue das Gott zur Ehr', damit die Gläubigen auch durch die Kunst zu Gott gehoben würden, da mochte er in allen Theilen des Reiches mit Rath und That in der uneigennützigsten Weise beim Kirchenbau helfen, namentlich an vielen Kirchen in Tirol: er war einmal Freimaurer: ja er hat es selbst gesagt. Und gerade das führt uns zu dem idealen Mittelpunkte seines Lebens, dahin zurück, woher sein Stolz stammt, Dombaumeister zu heissen und zu sein. Es war in Köln, wo Schmidt und seine Genossen am Dombau, begeistert davon, wie unter ihren Händen uralte Gedanken Gestalt erhielten, sich zusammenthaten, nun auch die alte „Kölner Steinmetz-Hütte“ mit all' ihrem romantischen Geheimnissdunkel, mit Cerimonien und dem geheimnissbergenden Meisterzeichen wieder aufleben zu lassen. Ein alter treuer Mann, der noch diese alten Logen gekannt hatte, weihte sie in diese Geheimnisse ein. Als solchen Freimaurer, als begeisterten Anhänger der altehrwürdigen Steinmetz-Bruderschaft, die kein Werk, keine Tagesarbeit beginnt ohne Anrufung des dreieinigen Gottes, hat Schmidt sich öffentlich bekannt. Eine solche Hütte unter sich zu haben, selbst als Meister sein Zeichen am Bau verewigen zu können, als Dombaumeister der Nachfolger jener berühmten Namen des Mittelalters zu werden; das war des Jünglings Ideal und das hat er erreicht, und mochten sich die Einen oder die Anderen ärgern, dass er als Protestant sich das Ziel des Erbauens katholischer Kirchen gesteckt hatte. Aber da es ihn drängte, als Kirchenbaumeister in das Wesen katholischen Denkens und Fühlens nicht mit dem Verstande allein einzudringen, konnte es nicht anders kommen, als dass er ganz und gar mit Verstand und Herz, mit Wort und That in die katholische Kirche übertrat. So trifft der Titel „Dombaumeister“ bei Schmidt die Ideale der Jugend, die religiöse Richtung, die innersten Triebfedern des Handelns, den ganzen inneren Menschen. Das also war der Mittelpunkt, der Angelpunkt seines Lebens und Wirkens.

In S. Maria dell' Orto in Venedig hatte er ein Muster der Restauration geliefert. Ihn traf bald nach seiner Berufung als Professor der Wiener Akademie der bild. Künste der Ruf, nach dem Tode des verdienstvollen Dombaumeisters Ernst, die Restauration des Stephansdomes zu übernehmen. Am 16. Jänner 1863 betrat er die Bauhütte als Dombaumeister, das Ideal seiner Jugend war erreicht. Und am herrlichsten, was den Dom auszeichnet, musste er zu allererst sein künstlerisches Vermögen, seine technischen Kenntnisse beweisen: am St. Stephansthurme. Ernst hatte den Thurmhelm bis 36 Fuss in die Höhe gebracht, als ihn der Tod abberief; Schmidt hat in anderthalb Jahren den Aufbau vollendet, daß am 15. August 1864 Adler und Kreuz konnten geweiht und aufgesetzt werden. Langsam tauchte die Spitze des Thurmes aus den Gerüsten auf: unten gab es noch immer Arbeit, bis 1872, daß endlich der Thurm mit erneuerter Festigkeit und im reichsten Schmucke wie ewiger Jugendschönheit wieder dastand; namentlich im Helme nach ganz anderen Principien construirt, als es selbst die alte Zeit gethan hatte, der jene Maschinenkräfte nicht zu Gebote standen, wie der Jetztzeit. Nun aber zog sich die Thätigkeit Schmidt's in's Innere des Domes. Niemand, der diesen heute betritt, ahnt, in welch' verwittertem, ja gefahrdrohendem Zustande, den die schwarze Tünche den Augen des Beschauers entzog, Schmidt die Gewölbe, Pfeiler und Wände des Domes getroffen. 1872 und 1873 begann er im mittleren Chor, dessen Gewölbe wohl wegen etwas nachlässiger Construction im traurigsten Zustande waren. Gleichzeitig wurde an der Katharinencapelle gearbeitet, die, ein jüngerer Bau, vom Kerne des Thurmes, in dessen Mauer sie einbinden sollte, sich losgetrennt hatte. Erst 1875 waren die Arbeiten an der Südseite des Domes beendet. Aber schon 1871, und mit erneuerter Kraft 1873 hatten die Arbeiten am nördlichen unausgebauten Thurme begonnen, welche erst 1879 beendet waren, mit der ausgesprochenen Absicht, einer künftigen Generation einen nach allen Seiten hin gesicherten Unterbau für den zweiten St. Stephansthurm zu hinterlassen, das künftige Wahrzeichen für Groß-Wien. Der herrliche Aufriss dieses Projectes von des Meisters Hand befindet sich zur Zeit in der Wiener Dombauhütte. 1876—1878 wurden die Heidenthürme restaurirt, 1878 die berühmte Kanzel völlig abgetragen, da sie den Einsturz drohte. In vielen Partien völlig erneuert, im alten Schmuck ihrer polychromen Theile, herrlich, wie der alte Meister sie sich gedacht: so ging sie wieder aus der Dombauhütte hervor. 1880 wurde der Dombau-Verein gegründet, zunächst mit dem Zwecke, die Restauration im Inneren des Domes mit allen Mitteln der Kunst würdig zu vollenden. Seit 1880 begann das Verschieben der Gerüste im Dome zuerst im nördlichen Seitenschiffe, um längs der Westwand, endlich durch die Länge des Mittel- und südlichen Seitenschiffes, bis zurück zum hohen Thurme. Im schlechtesten Zustande befanden sich die südlichen freistehenden Pfeiler,

sowie die Gewölbe des südlichen Seitenschiffes. Während es in allen drei Schiffen Architekturtheile genug gab, die nur durch die Rauhheiten der Bruchflächen noch festgehalten wurden, oder die durch Eisenklammern, wohl auch durch Stricke am Sturze in die Tiefe gehindert wurden, so musste im südlichen Seitenschiffe ein Gewölbe — vom Fussboden angefangen — gepölzt und neuconstruirt werden, weil sein Widerlager von der Südwand sich völlig losgetrennt hatte und in der Luft hing. Aber auch der hohe Thurm hatte sich infolge von Setzungen von der Langhauswand losgetrennt, der verbindende Eckstrebepfeiler musste ganz neu construirt werden. Erst 1889 endete die mühevolle Restauration, Reconstruction unzähliger Bauglieder im Innern des Domes, die auch alle Altäre des Langhauses, die Epitaphien und Grüfte, die Baldachine der drei Ciborienaltäre umfasste. Dazu kam die Aufstellung des Neustädter-Altars, die Erbauung eines neuen gothischen Marien-Altars, die Errichtung neuer Denkmäler, die Einsetzung neuer Glasgemälde: schön, wie sie kaum je gewesen, so hat Schmidt die Kirche hinterlassen. Der Dombauverein hat dem Meister ein würdiges Denkmal gesetzt: er hat eine Medaille prägen lassen, mit der Inschrift: „Der Dombauverein dem Dombaumeister 1863—1889." Als der Präsident dem Gefeierten diese Medaille überreicht hatte, bezeichnete Schmidt die Selbstverlängnung als sein Programm der Domrestauration. Und es ist wahr, hier hat der Meister seine ganze Kraft eingesetzt, zu erkennen, was die Intentionen der Vorwelt gewesen, in ihren Geist einzugehen, ihre Schöpfungen so würdig hinzustellen, wie jene sich dieselben gedacht. Und in dieser Selbstverläugnung erscheint er uns größer, als jene Meister: denn sie haben naiv, wie blind gegen die Vorzüge ihrer Vorgänger, dasjenige unterdrückt, was ihnen in ihre Geistes- und Geschmacksrichtung nicht passte. Waren Wenzel von Klosterneuburg, Helbling, Hanns von Prachatitz, Buchsbaum, Pilgram große Meister, ihnen reiht sich würdig Friedrich Schmidt an, sie wohl noch übertreffend an Geschmeidigkeit des Geistes, an Vielseitigkeit seines Wissens, an extensiv und intensiv weitausgedehnter Wirksamkeit, endlich aber vor Allem: an Selbstverläugnung, in der sich erst die ganze Größe seines Geistes kundgibt.

Prof. Dr. W. A. Neumann.

* * *

Friedrich Schmidt war ein Freund des österreichischen Museums für Kunst und Industrie vom Beginn desselben an, noch bevor er als Mitglied in das Curatorium eintrat, dem er bis an sein Ende angehörte. Stets war er zum Rathe, zur Mitwirkung bereit, und mehr als einmal hat sein Vortrag den Vorlesesaal des Museums mit dichtem Gedränge der Hörenden erfüllt. So sprach er im Museum über das Rathhaus und ein andermal über das Ornament gothischen Stils. Seine Bestrebungen waren auch denen des Museums nahe verwandt; sie begegneten sich auf dem Gebiete der Kunstindustrie, welches Schmidt schon Anregungen verdankte, noch bevor das Museum gegründet worden. So ist er einer der Bahnbrecher der modernen Reform auf diesem Gebiete, wenn auch nur innerhalb der Grenzen seiner eigentlichen künstlerischen Richtung. Und diese galt vor Allem der Kirche und bewegte sich vorzugsweise innerhalb der Stilarten des Mittelalters. Der Bau der Kirchen führte ihn auch zur Ausstattung derselben, und so gelangte er zum Entwerfen von allerlei Kirchengeräth, insbesondere aber von jenem in Metall.

Die Aufgabe war hier oftmals nicht leicht, denn für die modernen Bedürfnisse lagen nicht immer Vorbilder vor, so z. B. für Beleuchtungsgegenstände. Auch widerstrebte es seiner Natur, unmittelbar alte noch vorhandene Gegenstände zu copiren. Er musste, wenn auch im alten Stile, frei schaffen und erfinden. So ist all' das Geräth in edlem Metall, die Kelche, Monstranzen, Reliquiarien, u. s. w., welche zahlreich nach seinen Zeichnungen angefertigt worden sind. Bei Beleuchtungsgegenständen im Grossen trat ihm die Frage der Verwendung des Gaslichts entgegen, und ohne Schwanken ging er auch für die Kirche auf die neue Beleuchtung ein und erfand gothisirende Candelaber und Kronleuchter in gothischem Stil. Er hat auf diesem Gebiete des kirchlichen Geräthes in edlem Metall ausserordentlich viel dazu beigetragen, die Kirchen wieder würdig mit Kunstwerken auszustatten und diesen Arbeiten wieder edle, alte Technik zuzuführen. So wurde er ein Förderer des Emails, des Filigrans, überhaupt der Goldschmiedekunst.

Fast erfolgreicher noch war sein Bemühen um die Eisenarbeiten, um die Wiedererweckung einer wahren Schmiedekunst. Er war einer der ersten Künstler, welche vom Gusseisen abgingen und Gitter, Schlösser, Thürbeschläge, Wandleuchter und was dergleichen mehr ist, in geschmiedetem, in getriebenem Eisen verlangten. Er hat eine Menge Zeichnungen dafür geschaffen. Vordem war diese echte Kunstarbeit, seit dem achtzehnten Jahrhundert, so gut wie verloren gegangen; wenn sie heute erneuert zur Blüthe gekommen ist, so gebührt Schmidt ein Hauptverdienst darum, vielleicht das erste und grösste.

Wenn die Gelegenheit sich ergab, so entwarf er ebenso Zeichnungen für die Ausstattung und den Schmuck weltlicher Gebäude, oder zu besonderen Gegenständen des Kunsthandwerks, möglichst Alles in dem Stil, der ihm der liebste war, in der Gothik. Die Aufgabe war zuweilen schwierig zu lösen. Von dieser Art seien nur die beiden grossen Gegenstände erwähnt, welche Ludwig Lobmeyr dem neuen Wiener Rathhause schenkte, Kanne und Schale von geschliffenem und gravirtem Krystallglas, montirt mit vergoldetem Silber und verziert mit Email. Beide mussten mehr im Geiste des Mittelalters erfunden werden als in strengem gothischem Style, da die Zeit desselben dergleichen Arbeiten nicht gekannt hatte. Auch um die Wiedereinführung der Glasmalerei in Kirche und Haus, dieser wunderschönen Kunst des Mittelalters, gebührt Schmidt ein grosses Verdienst.

Der von ihm bevorzugte Stil der Gothik hat freilich während dieser letzten Jahrzehnte der kunstindustriellen Reform ausserhalb der Kirche nicht viel Verbreitung gefunden, und namentlich konnte das österreichische Museum nicht darauf sich beschränken; nichtsdestoweniger waren Schmidt's Bemühungen als Vorarbeiten überall von Bedeutung, und er selbst erkannte freudig auch im Stil abweichende Bestrebungen an, wenn sie nur dem gleichen Ziele, der Förderung einer wahren und echten Kunst, zuführten. So haben zwischen ihm und dem österreichischen Museum stets nur freundschaftliche Beziehungen obgewaltet und sein Andenken bleibt uns das eines Freundes und Mitstrebenden.

J. v. Falke.

*

Die ausserordentliche Plenarsitzung der k. k. Central-Commission für Kunst- und historische Denkmale vom 30. Jänner 1891 eröffnete Se. Excellenz der Präsident Freiherr von Helfert mit folgender Ansprache:

Es sind heute gerade acht Tage, seit Friedrich Schmidt aus unserer Mitte geschieden ist. Obwohl von uns seit Monaten geahnt und gefürchtet, obwohl in den letzten Wochen kaum mehr abzuwenden, hat der Schlag, als er nun wirklich eintrat, mit einer Betäubung gewirkt, von der wir uns, so sehr uns die Zerstreuung unseres Alltagwerkes für Augenblicke von dem Gedanken abziehen mochte, seither nicht völlig erholt haben. Sehen wir ihn nicht jetzt, wo wir zum ersten Male ohne seine leibliche Mitanwesenheit versammelt sind, im Geiste unter uns, seine hohe, aufrechte Gestalt, das edle Antlitz mit der hohen gedankenkündenden Stirn, dem treuherzigen Augenpaare, das doch von gerechtem Zorn entflammt, so zündend aufleuchten konnte, dem wallenden Vollbarte, dem Zeugen eines Alters, das der mächtige Strom seiner Rede, wenn er das Wort ergriff, Lügen zu strafen schien, jenem schönen Vollbarte, den er in behaglicher Stimmung liebkosend zu streicheln pflegte, an dem er aber, wenn ihm etwas wider den Strich ging, grimmig rupfte und zauste.

Friedrich Schmidt ist 1860, also schon ein Jahr nach seiner Uebersiedlung nach Wien, in den Schooss der Centralcommission für Baudenkmale, wie sie damals hiess, aufgenommen worden und hat derselben seit jener Zeit, mit einer vorübergehenden Unterbrechung von 1864 bis 1865, nicht aufgehört anzugehören. Er hat zwar, wenn ich nicht irre, in den ersten

Achtziger - Jahren, noch ein Mal versucht, auszuspannen, was ihm ja bei seiner so gehäuften, so vielseitig in Anspruch genommenen Thätigkeit nicht zu verargen war. Er hat sich damals mir anvertraut, und ich kann mich nicht rühmen, dass es mich grosse Beredsamkeit kostete, ihn von seinem Entschlusse abzubringen.

Die Periode, in welcher Friedrich Schmidt unserer Centralcommission angehörte, 1860 bis 1890, war zugleich die Periode seines fruchtbarsten und reichsten selbstständigen Schaffens. Von der Zeit, wo an der Mariahilfer-Linie unter seinen Händen die Lazaristenkirche entstand, jener originelle Bau, der mit seiner schmucklosen Gedrungenheit dem Betrachter zu sagen schien: „Es ist ein neuer Meister in's Land gekommen, von dem ihr mehr sehen sollt!" von jener Zeit bis zu der St. Josefskirche an der Türkenschanze, welche Fülle von Bauten kirchlicher und profaner Bestimmung, öffentlichen und privaten Charakters hat Wien von Schmidt's Künstlerhand aufzuweisen! Und wenn wir in Erwägung ziehen, wie viel er nach aussenhin zu wirken und zu leiten hatte, wie mit seinem wachsenden Ruhme die Werke wuchsen, die man ihm aus aller Herren Länder anvertrauen oder für die man mindestens seinen Rath hören wollte: dann müssen wir wohl staunend erkennen, dass er ein Grosskünstler im eigentlichsten Sinne war, dass er ein Reicher war, der aus der Fülle seines Geistes und seines Bildnersinnes seine Gaben nach allen Seiten ausstreute, dass er schauend und denkend, entwerfend und prüfend, anordnend und leitend gleich einem Feldherrn im Bereiche der Kunst weithin die Geister sich dienstbar machte, dass er ungezählte Künstler und Gesellen an seinen Werken schaffen, durch sie seine Gedanken verwirklichen, dass er, der Eine, hunderte und tausende von Arbeitskräften jeder Stufe in Thätigkeit treten liess, gleichwie der Dichter von einem Geistesriesen auf anderem Gebiete gesagt:

„Wenn die Könige bauen, haben die Kärrner zu thun."

Wenn wir uns, meine hochgeehrten Herren, diese langandauernde, vielseitige, von so schönen und grossen Erfolgen gekrönte Thätigkeit Schmidt's vor Augen halten, dann können wir wohl mit Stolz uns rühmen, dass er einer der Unsern gewesen. Wir können ihn aber auch mit Recht als einen der Unsern in Anspruch nehmen, wenn wir bedenken, wie er trotz seines so ausgebreiteten viel- und weitverzweigten Wirkens immer die Zeit gefunden hat, mit Freude und Hingebung an den Arbeiten unserer Centralcommission Theil zu nehmen. Und wer von uns wird anstehen, zu bekennen, dass uns jederzeit gespannte Aufmerksamkeit ergriff, wenn er sich das Wort erbat, um sein Votum abzugeben; denn dieses Votum, es fesselte durch die markige Form, in die er seine Meinung zu kleiden wusste, aber auch durch den klaren, den Kern der Sache herausschälenden, um mich eines volksthümlichen Ausdruckes zu bedienen, den Nagel auf den Kopf treffenden Inhalt. Aber ein wahres Fest war es für unseren Kreis, wenn Meister Schmidt, Aufrisse und Pläne vor sich über den Tisch ausbreitend, sich in seiner ganzen Gestalt aufrichtete, um als Berichterstatter einen Vortrag zu halten: war es nun sein Stephansdom oder sein Karlstein, das unter seinem Walten aus einem Zustande bedauerlichen Verfalles in seinem Aeusseren zu jener mächtigen und zugleich zierlichen Eigenart wieder heranwuchs, wie es die Zeiten Carl's IV. dereinst gesehen und wie es durch Jahrhunderte den Schmuck des Landes Böhmen gebildet hatte; war es der Prager St. Veitsdom Mocker's, seines verdienstvollen Schülers, oder die Kuttenberger St. Barbarakirche Hlávka's, seines treuen Freundes; war es der Seckauer Dom der strebsamen Beuroner oder war es nur eine einfache Dorfkirche, um deren Herstellung es sich handelte, deren gelungenen Plan er mit seinem neidlosen Urtheile guthiess oder über deren Verballhornung er die Schale seines Künstlerzornes ausgoss.

Und, meine hochgeehrten Herren, mussten wir nicht gerade in den letzten Wochen, durch die es uns vergönnt war, ihn in unserer Mitte zu haben, die anhängliche Liebe erkennen, mit der er an unserem Institute hing? Gerade in der Zeit, wo er den Tod in sich trug und es ahnen mochte, wo wir von einer Frist zur anderen wahrnehmen und uns im Stillen sagen mussten, wie bedenklicher, unglückdrohender sein Aussehen sich gestalte, gerade in dieser Zeit hat er keine unserer Sitzungen versäumt, ist er immer der Erste am Platze gewesen, die allmälig sich einfindenden Collegen erwartend, und hat ausgehalten bis zur Glockenstunde zwei, wo er regelmässig sich zu entfernen pflegte. Er hat in diesen letzten Sitzungen meist ruhig den Verhandlungen beigewohnt und sich mit den eingelaufenen Kunstblättern beschäftigt, die auf unserem grünen Tische lagen oder, falls es ein in der Berathung begriffenes Geschäftsstück betraf, von Hand zu Hand herumgereicht wurden; aber sobald es sich um eine wichtigere Frage handelte, drängte es ihn, seine Auffassung darzulegen, nicht mit der alten Kraft im Tone und in seinem ausdrucksvollen Mienenspiele, aber mit dem alten Geiste, mit der alten Klarheit und Schneidigkeit dessen, was er zum Ausdrucke bringen wollte.

Wir durften ihm von seinem leidenden Zustande nicht reden, obwohl derselbe Keinem von uns ein Geheimnis mehr war, und es hat mir immer den Eindruck gemacht, als wolle er sich selbst belügen, als klammere er sich mit seinen letzten Kräften an das Leben, an jenes Leben, welches bei ihm in seiner herrlichen Kunst aufging, an jenes Leben, das ihm noch gestattete, inmitten gleichgesinnter Genossen in der Atmosphäre künstlerischen Berathens und Beschliessens sich zu bewegen. Deshalb ist es uns, als er in der ersten Sitzung, die nicht lange nach Eintritt des neuen Jahres abgehalten wurde, nicht erschien, sogleich als ein bedenkliches Symptom auf's Herz gefallen. Wir erfuhren, sein Zustand habe sich verschlimmert, er liege zu Bett. Ich ging ihn zu besuchen. Vor Jahr und Tag hatten wir Bruderschaft geschlossen, sie sollte, wie es sich geziemt, bei frohem Becherklang besiegelt werden, es ist nicht mehr dazu gekommen; aber dass wir einander liebe Freunde geworden, haben wir Beide gefühlt. Als ich nun an sein Krankenbett trat, war das Erste sein Bedauern, dass er die Sitzung habe versäumen müssen, und die Frage, welche Gegenstände von Wichtigkeit darin zur Sprache gekommen. Er war sehr schwach, er klagte bitter, was er zu leiden habe, was er kaum zu ertragen vermöge; ich blieb darum nicht sehr lang und empfing im Weggehen den freundschaftlichen Auftrag: „Grüsse von mir alle die lieben Collegen!" Als ich einige Tage später, es war am 21., meinen Besuch wiederholen wollte, wurde ich nicht vorgelassen; er hatte nach einer äusserst unruhigen Nacht einen erquickenden Schlaf, der nicht gestört werden durfte — zwei Tage später hatte er ausgerungen.

Die schöne Capelle im kaiserlichen Stiftungshause, einem der jüngsten seiner Werke, musste sich in eine Todtenhalle und in einen Blumensaal zugleich umwandeln lassen, aufnehmend die Widmungskränze, die von allen Seiten gespendet wurden; darunter einer mit goldenen Lettern auf breiten schwarzen Seidenbändern: „Die k. k. Centralcommission für Kunst- und historische Denkmale ihrem ältesten, bestverdienten Mitgliede." Hier haben wir zum Abschiede seine irdische Hülle gesehen, ruhig, als ob er schliefe; die mächtige Stirn schien noch die Gedanken zu bergen, die es ihm nicht mehr vergönnt sein sollte, in seiner gewohnten packenden Weise zum Ausdrucke zu bringen!

Meine hochverehrten Herren Mitglieder der Centralcommission für Kunst- und historische Denkmale! Ich habe Ihnen den herzlichen Gruss des Scheidenden überbracht, den Gruss in einem Momente, wo es mir zum letztenmale vergönnt war, den grossen Meister, unseren langjährigen treubewährten Genossen und Mitarbeiter, meinen lieben unvergesslichen Freund, unter den Lebenden zu finden, den warmen Klang seiner Stimme zu hören, seinen Händedruck zu empfangen.

Sein letzter Gruss! Sie werden ihn nicht vergessen! Den Vorsatz, sein Andenken zu bewahren, brauchen wir nicht erst zu fassen; es kann und wird Keinem von uns, so lang wir athmen, je verschwinden oder auch nur erblassen.

Er ruhe im Frieden!

* * *

Der Natur der Sache nach war es wohl begründet und erklärlich, dass **Friedrich von Schmidt**, der Hauptvertreter der mittelalterlichen Baukunst nicht auch in directe Beziehungen zur **technischen Hochschule in Wien** trat und dass er seine ganz eminente Lehrmethode dem Institute ausschliesslich widmete, wo er durch mehr als dreissig Jahre mit glänzenden Erfolgen wirkte und wo seine genialen, jedem Schulzwange abholden Kunstanschauungen sich in voller Freiheit zur Geltung bringen liessen: an der durch ihn und für ihn geschaffenen Meisterschule der k. k. Akademie der bildenden Künste.

Wenn etwas ihn in seinem Kunstunterrichte hätte stören oder ermüden können, so war es der Umstand, dass er nur zu häufig genöthigt war, wegen der oft ungenügenden Vorbildung der ihm von allen Seiten zuströmenden Schüler, seine Unterweisungen von den Elementen an beginnen und immer von Neuem wiederholen zu müssen; dennoch unterzog er sich, wo erforderlich, auch dieser Beschwerde mit Lust und voller Hingebung.

Anders verhielt es sich mit den absolvirten Hörern der Bauschule an der technischen Hochschule in Wien, nachdem hier durch aus **Schmidt's** Schule hervorgegangene Lehrkräfte in geregelter, planmässiger Weise die Vorbereitung und Einführung der Studirenden in dieses specielle Architekturgebiet eine sorgfältige Pflege fand; somit in gewissem Sinne eine Kunsttradition geschaffen und dem von **Schmidt's** Geiste beeinflussten Unterrichte, namentlich bezüglich der zeichnerischen Darstellung mittelalterlicher Formen und Constructionen gegebenen Falles eine nutzbringende Continuität verliehen wurde.

Es ist bei dieser Veranlassung darauf hinzuweisen, dass **Schmidt** an der befriedigenden Lösung der schwierigen Aufgabe einer zweckmässigen Ausgestaltung und Vervollkommnung dieses Unterrichtes, durch seine erprobten Erfahrungen über die Erfordernisse in der angestrebten Richtung einen wesentlichen Antheil hatte.

In die Thätigkeit der technischen Hochschule wirklich einzugreifen, fand **Schmidt** nur Gelegenheit in seiner Eigenschaft als Commissär für die zweite Staatsprüfung an der Bauschule; wo sich seine scharfe Beobachtungsgabe und Beurtheilung von Leistungen auf ihren wahren Werth in der, ihm so eigenthümlichen, klaren, das Richtige in kurzer, bündiger Form zum Ausdrucke bringenden Weise geltend machte.

Finger.

* * *

Mit **Friedrich v. Schmidt** ist nicht blos ein grosser Künstler, ein unerreichter Lehrer, einer der edelsten Menschen dahingegangen — mit seinem Tode beklagen wir nicht blos den Verlust eines der bedeutendsten Architekten, einer Leuchte der technischen Wissenschaft und Kunst, mit ihm verliert **der Oesterreichische Ingenieur- und Architekten-Verein** eines seiner bedeutendsten Mitglieder, seine Berufsgenossen den treuesten Förderer, Schützer und Vertreter ihrer idealen Bestrebungen.

Ein Mann von der Bedeutung **Schmidt's** wollte nicht für sich allein stehen. Ihn zog es zu seinen Collegen, ihnen wollte und konnte er ein Rathgeber, ein treuer Führer in allen wichtigen fachlichen und Standesfragen sein; war es doch sein Grundsatz dem schaffenden Techniker und Künstler zu jener Stellung und Bedeutung zu verhelfen, die den weltbeglückenden Leistungen der Männer dieser Gilde zukommen sollte.

Mit einem Vortrage über „Die Wahrheit in der Kunst", hatte er in unserem Vereine die Aufmerksamkeit und zugleich auch die Achtung seiner Berufsgenossen errungen.

Sehr bald ward **Schmidt** in die Verwaltung des Vereines berufen, der er ununterbrochen durch mehr als 25 Jahre angehörte und welcher er — fünfmal zum Vorstand erwählt — seine ganze Umsicht und Sorgfalt in jener zielbewussten, dabei aber collegialen Weise widmete, die ihm die Liebe und Verehrung Aller eintrug.

Nach Aussen bestrebt, das Ansehen der technischen und künstlerischen Stände zu heben, war er im Verbande bestrebt, Gegensätze und Härten zu mildern, den freien Wettbewerb wissenschaftlicher Meinung zu gegenseitiger Belehrung, zum allgemeinen Nutzen zu entfalten, und so dem Vereine zu jener Stellung zu verhelfen, welche demselben die Werthschätzung staatlicher und städtischer Behörden, sowie die Anerkennung fachverwandter Vereinigungen erwarb.

Freier Austausch der Ansichten ohne Rücksicht der Stellung des Einzelnen, Ermuthigung junger Vereinsgenossen, reges Wirken und Schaffen auf allen den vielverzweigten Gebieten der Technik und Kunst, das war **Schmidt's** Programm bei der Leitung des Vereines. Selbst ein aufmerksamer Hörer der fachwissenschaftlichen Vorträge, war er für Alle ein Beispiel dafür, Belehrung auch auf jenen Gebieten zu suchen, die dem eigentlichen Berufe ferne liegen. War er doch noch jener Zeit entsprossen, wo es für Jeden galt, das gesammte Gebiet der Bautechnik zu beherrschen.

Ein ganzer Mann in des Wortes vollster Bedeutung, für Alles gleich empfänglich, was auf irgend einem Gebiete der weltbeherrschenden technischen Wissenschaft nach Geltung rang, wurde er des Vereines Stolz und Zierde, der Genossen Vorbild und Freund.

In treuer Erkenntlichkeit und Verehrung haben denn auch die Mitglieder des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines es unternommen, gleichgesinnte Corporationen und Freunde des Verewigten **zum gemeinsamen Ziele zu vereinen, um unserem dahingeschiedenen Dombaumeister, dem grossen Künstler und Lehrer, dem edlen Menschen und treuen Berufsgenossen auf einem öffentlichen Platze Wiens ein würdiges Monument zu errichten, auf dass der Wiener das Andenken des Mannes in Erinnerung hält, der unserer Stadt zwei herrliche Thaten seiner Kunst hinterlassen — den Wiederaufbau des Stephansthurmes — den Bau unseres unvergleichlichen Rathhauses.**

Saxa loquuntur!

v. Hauffe.

* * *

Am 27. Jänner l. J. eröffnete der Vorstand, Architekt Franz **Roth**, die Plenarversammlung der **Künstlergenossenschaft** mit folgender Ansprache:

„Wir erachten es für unsere Pflicht, anlässlich des Ablebens unseres Ehrenmitgliedes und gewesenen Vorstandes, des Meisters Friedrich **Schmidt**, der Trauer der Genossenschaft Ausdruck zu geben über den unersetzlichen Verlust, den die Kunst und die Künstlerschaft erlitten. Alle, die in unserer Genossenschaft mit ihm vereint gewirkt, können aus eigener Anschauung bezeugen, dass er mit bewunderungsvoller Hingebung und Selbstverleugnung jederzeit für die Interessen der Genossenschaft eingetreten ist.

Er war immer voll und ganz bei der Sache, ein aufrichtiger, ehrlicher und treuer Freund der Künstler. Seine Wahl zum Vorstande unserer Genossenschaft hat er als eine grosse Ehrung und Anerkennung aufgefasst, die ihm mehr Freude machte, als manche der Auszeichnungen, die ihm ja in so reichem Masse zutheil geworden.

Den Dahingeschiedenen in seinem Wesen als Künstler vor unser geistiges Auge zu führen, hat unser Mitglied, Professor Julius **Deininger**, ein Schüler des Meisters, übernommen."

Professor Julius Deininger:

Wir haben in diesen Tagen einen grossen Mann zu Grabe geleitet; die irdische Hülle eines Unsterblichen, den die Mitwelt bewundert und verehrt, den die Huld des Monarchen mit der Freiherrnkrone geschmückt und der trotzdem der schlichte Mann geblieben, als der er sich zeitlebens gab und schrieb: „Friedrich **Schmidt**!"

Er war gross, nicht nur als Künstler, in ihm schlummerte auch noch die Begabung zu einem grossen Staatsmanne, einem grossen Poeten. Preisen wir uns glücklich, dass ihn Geburt und Neigung zum Künstler schuf, dass wir ihn **unser** nennen können vor allen Anderen! Gross war die Macht seiner Persönlichkeit,

gross die Macht seines rauhen, wie seines liebenswürdigen Wesens und unwiderstehlich die Gewalt seiner Rede. Sein Rednertalent war allgemein bekannt und berühmt, und doch war er kein Sprecher, kein Redner jener Gattung, die den Schwall ihrer Worte vergiessen, gleichviel, woher er entspringt und wohin er mündet.

Schmidt konnte nur sprechen, wenn ihm wirklich warm um's Herz war; war er bei anderen Anlässen dazu gezwungen, so wurde ihm die Zunge schwer und die Worte kamen nur zögernd über seine Lippen. Sowie sein ganzes Sinnen und Trachten, seine ganze Arbeitskraft, so hat er auch sein Rednertalent fast einzig und allein in den Dienst der Kunst gestellt. Wenn er im Lehrsaal zu seinen Schülern sprach, so geschah dieses gewiss nicht mit einem grossen Aufwand rhetorischer Hilfsmittel, und doch, gleich dem sagenhaften Rattenfänger von Hameln, führte er die begeisterungsfähige Jugend unwiderstehlich mit sich fort in den Zauberberg der Kunst. Sie Alle werden sich erinnern, wie er bei jenem Bankette anlässlich der Eröffnung unserer letzten internationalen Kunstausstellung gleich einem begeisterten Seher in unserer Mitte stand und seinen Toast auf die Kunst sprach; viele von Ihnen waren Zeugen, als er einige Wochen später vor einem Kreise einheimischer und fremder Künstler in seinem Hause bei einem Gläschen Tirolerwein seine Ansichten über das Wesen der Kunst entwickelte, wie da die fremden Künstler mit staunender Bewunderung seinen Worten lauschten und es laut aussprachen, wie sehr sie uns beneiden, dass dieser Mann nicht nur durch seine Werke, sondern auch mit seiner ganzen grossen Künstlerseele zu uns gehöre.

Die Kunstprincipien Friedrich Schmidt's standen auf hartem aber festen Boden. Er gehörte nicht zu jenen Künstlern, welche mit wallenden Haaren und Sammtbaretten den Genius der Kunst erwarten, aber auch nicht zu denjenigen, welche mit ihrem geschniegelten äusseren Wesen einen hohlen phrasenhaften Cultus des „Schönen" verbinden, für Schmidt war die Kunst keine Mondscheinspiegelung, er suchte und fand sie auf dem arbeitsreichen Boden des Handwerkes, in dem jede Kunst und insbesondere die Baukunst wurzeln muss, wenn sie im Sonnenschein der Schönheit kräftige und gesunde Blüthen entfalten soll. Schmidt war, wie Sie Alle wissen, ein gelernter Steinmetz. Er war einer der letzten, wenn nicht der allerletzte der nach dem uralten Brauche der Steinmetze „ausgewiesenen" Meister dieser Kunst. Er war einer der letzten Mitglieder jener grossen und altberühmten „Deutschen Bauhütte," deren Organisation dem eklektischen Bunde der „Freimaurer" als Vorbild diente. Er war ein Meister der uralten „Kölner Hütte," welche als Grundzeichen das Dreieck führte. Er hat auch vielfach noch nach den alten Traditionen der „Hütte" gearbeitet und mit Vorliebe seinen Compositionen das Dreieck oder Sechseck zugrunde gelegt. Dem Dreiecke ist auch das Steinmetzzeichen entnommen, welches er geführt, ein Handwerkszeichen, das nun unter einer Freiherrnkrone auf seinem Wappenschilde prangt.

Schmidt ist aus der „Kölner Bauhütte" als Meister hervorgegangen und hat als Dombaumeister von Wien die Traditionen der gleichfalls uralten Bauhütte von „St. Stephan" hochzuhalten gewusst, gleich den grössten seiner Vorgänger. Das beweist das Wahrzeichen unserer Stadt, der hohe Thurm von St. Stephan, der er ausgebaut, das beweist nicht minder die Restaurirung der Wimberge an der Dachgallerie, welche eben in Durchführung begriffen ist. Letztere Arbeit hat dem Verstorbenen noch vor Kurzem einen Angriff von Seite eines unbekannten Gegners eingetragen, ein Angriff, welcher den kranken Meister sehr geschmerzt hat. Einige Tage vor seinem Hinscheiden wird ihm aber noch die freudige Genugthuung zutheil, seine Art der Wiederherstellung dieser Dachgiebel durch Auffindung einer alten Aufnahme der Kirche als richtig erwiesen zu sehen.

Für Schmidt, den gelernten Steinmetz, war der Stein das Lebenselement seiner Kunst; er brachte demselben eine Art Verehrung entgegen und sein Wahlspruch war: „Saxa loquuntur."

Man nennt Schmidt einen Gothiker, weil er sich der Formensprache dieses Stiles bediente, doch hat er niemals irgend eine andere Richtung der Kunst negirt. Das Wesen der Kunst lag für ihn tiefer als in einem blos formalen Schema. Er gehörte nicht zu Jenen, welche den „Stil" in der rein äusserlichen Behandlung des Details zu finden glauben. Inhalt und Form, Zweck und Erscheinung sollen sich decken, das war seine Meinung; der Architekt soll kein Decorateur, sondern ein Baumeister sein, in dem grossen und wahren Sinne dieses Wortes. Diese Kunstüberzeugung musste ihn, der in Deutschland aufgewachsen war, der mittelalterlichen Kunst in die Arme führen. Das formale decorative Wesen der Renaissance erschien ihm inhalts- und interesselos. Er strebte nach Wahrheit in der Kunst. Die Construction war nach seiner Ueberzeugung die einzige sichere Basis für jeden Stil, das Knochengerüst und der Wuchs für die Schönheit der Erscheinung wichtiger als die mehr oder minder glatte Haut.

Schmidt ist früh nach Italien gekommen, aber sehr spät nach Rom. Als er vor circa 10 Jahren vom Papste nach Rom berufen wurde, um ein künstlerisches und technisches Gutachten abzugeben, stand er das erstemal vor bedeutenden Resten der antiken Baukunst. Mit freudiger Bewunderung erkannte er in diesen das Walten desselben Geistes, der auch ihn bewegte und der jede ursprüngliche Kunst beseelt. Der Eindruck, den der unmittelbare Anblick der antiken Baureste auf seinen schroffen und unbefangenen Künstlersinn hervorgebracht hat, mag nicht wenig dazu beigetragen haben, dass er sich in dem letzten Jahrzehnt seines Lebens mit jugendlicher Begeisterung der romanischen Bauweise zuwendete, welche ja einen festen Kern antiker Tradition in sich schliesst.

Den unmittelbaren Anlass hiezu hat wohl der Fünfkirchener Dom gegeben, dessen Neuherstellung er übernommen und nahezu ganz vollendet hat. Es ist dieses eine seiner bedeutendsten Leistungen, aber wenig bekannt, weil Fünfkirchen zu abseits von den gewöhnlichen Verkehrstrassen der Welt liegt. Wir hatten Gelegenheit, bei der letzten internationalen Kunstausstellung in unserem Hause einige Handzeichnungen des Meisters für dieses Bauwerk zu bewundern.

Schmidt's Neigung zum Romanismus hatte aber durchaus nichts gemein mit den häufig an diesen Baustil geknüpften romantischen Schwärmereien. Er selbst hat vor noch nicht langer Zeit geäussert, er möchte noch einmal jung sein, um sich mit seiner ganzen Kraft dem romanischen Baustil zu widmen. Diese Stilepoche, meinte er, sei gewaltsam abgebrochen worden, lange bevor sie den Höhepunkt ihrer künstlerischen Entwicklungsfähigkeit erreichte.

Diese Worte charakterisiren auch zugleich das ernste Ziel, welches Schmidt dem künstlerischen Streben eines Architekten steckte. Der Hetzjagd nach neuen Motiven, welche unsere moderne Architektur in wenigen Jahren durch die Kunstformen aller Jahrhunderte und Stilepochen trieb, ohne derselben Zeit zu lassen, sich in den Geist der einen oder der anderen zu vertiefen, stand er mit Unwillen gegenüber. Er hat sich seine Aufgabe nicht so leicht gemacht, seine Bauwerke organisch entwickelt und diese Entwicklung bis in die kleinsten Details persönlich geleitet und fortgeführt. Er hat sich nicht begnügt, eine flüchtige Skizze auf das Papier zu werfen; er hat sich selbst zum Reissbrett gesetzt und zum Modellirbrett gestellt, und die Verwirklichung seiner künstlerischen Ideen dem spröden Stoffe abgerungen. Er war ein Mann der Arbeit und der strengen Pflichterfüllung und ist trotz seiner rastlosen Thätigkeit nicht als reicher Mann gestorben. Meister Schmidt, der während seiner letzten Lebensjahre viel von seinem nahen Ende gesprochen, hat wiederholt geäussert: „Wenn ich einmal sterbe, so legt mir keine Blumenkränze, sondern einen Zollstab auf die Bahre!"

Die Liebe und Verehrung seiner zahlreichen Freunde und Verehrer hat es sich nicht nehmen lassen, seine Gruft mit einem Berge von Blumen zu überdecken.

Mögen diese einfachen und bescheidenen Worte dazu dienen, manchen von Ihnen, welche den todten Meister vielleicht weniger gekannt, einen Maassstab in die Hand zu geben, an dem Sie die Grösse dieses Mannes messen können. Möge sein Andenken in Ihren Herzen eine sichere Stätte finden!"

* * *

Die Versammlung des Alterthumsvereines zu Wien vom 27. Jänner, eröffnete der Präsident-Stellvertreter Director Dr. Friedrich Kenner mit folgenden Worten:

Indem ich in Abwesenheit Sr. Excellenz des Herrn Präsidenten die heutige Versammlung eröffne, habe ich vor allem des schweren, schmerzlichen Verlustes zu gedenken, welchen unser Verein durch den am 23. Jänner erfolgten Tod des Oberbaurathes und Dombaumeisters Friedrich Freiherrn von Schmidt erlitten hat.

Sein Wirken als ausübender Künstler, seine gewaltige schöpferische Kraft, die Gottesgabe eines so reichen Talentes, wie es ihm zu Theil geworden, zu schildern wird Aufgabe berufener Fachmänner sein. Ihnen wird es obliegen, nach seinen Werken selbst, deren bedeutendste zu besitzen, der Stolz der Kaiserstadt ist, ein Bild seiner künstlerischen Entwicklung, seines Strebens und Schaffens zu entwerfen. In allen seinen Schöpfungen, ob klein oder gross, ob neu erfunden oder Altes erneuernd, lebt und waltet seine ganze künstlerische Individualität fort; auch nach späten Generationen werden sie sein Gefühl für Schönheit, die Energie, Kraft und Klarkeit seines Geistes offenbaren.

An dieser Stelle aber soll vorzüglich an seine Bedeutung für die Archäologie der mittelalterlichen Kunst erinnert werden. Es war ein ureigener Zug seines Wesens und wurzelte in dem Durste nach Ausbildung, die er durch sein ganzes Leben fortsetzte, immer und überall hervorragende Kunstwerke des Mittelalters, vornehmlich der Gothik, bis in ihre einzelnen Bestandtheile und bis in die Entwicklung ihres Charakters aus örtlichen und zeitlichen Bedingungen zu verfolgen. Von der Art und Fülle solcher Studien kam der tief eindringende Blick in die Kunst jener Zeiten, das lebendige Verständnis, das gleichzeitige Erfassen aller ästhetischen, constructiven und technischen Voraussetzungen, aus denen ein Kunstwerk hervorgeht, daher kam das scharf zutreffende Urtheil, die unwiderstehlich anziehende und anregende Art, mit der es vorgetragen wurde, die Klarheit und Prägnanz seiner Ausdrucksweise. Man fühlte sofort heraus, dass in ihm sich der geniale Künstler und der in harter Arbeit geschulte Praktiker mit dem Forscher verbanden, ja dass die Archäologie eine breite Grundlage seiner künstlerischen Anschauungen und seines Schaffens geworden war.

Es war seiner Natur gemäss, das Gold seiner Erkenntnis in Thaten auszuprägen. Nicht in Büchern hat er sie niedergelegt, sondern im lebendigen Worte, vor Allem in seinen Werken hat er sie als geistreicher Constructor neuer, als erfahrener Reconstructor alter Bauwerke vor den Augen der Mitwelt bewährt. Nicht sein geringstes Verdienst ist daher die Hebung des Verständnisses und die Anregung neuer Studien im Bereiche jener Stilepoche und jener Kunstwerke, an welchen unsere Länder so reich sind und denen der Alterthumsverein von jeher seine Bestrebungen zugewendet hat.

Müssen wir ihm schon hiefür dankbar bleiben, so sind wir ihm auch dankschuldig für die Treue, die er unserem Vereine bewahrte. Ehrliches Streben und Treue waren ja — dies ist in den letzten Tagen mehrfach hervorgehoben worden — Grundzüge seines Charakters. Auch wir haben dies erprobt. Seit dreissig Jahren gehörte er uns an, und wenn die Last der Arbeiten, von der er überbürdet war, es ihm in den letzten Jahren nicht mehr möglich machte, seine Theilnahme äusserlich zu bethätigen, so blieb sie uns doch immer mit gleicher Wärme zugewendet, sein Name blieb alle Jahre hindurch eine Zierde unserer Mitglieder-Listen, unsere Publicationen ein Gegenstand seiner vollsten Aufmerksamkeit.

Dem Andenken des berühmten Künstlers, des treuen Vereinsgenossen, des liebenswerthen Menschen werden wir die verdiente Ehrfurcht und Dankbarkeit immerdar bewahren!

Mögen diese Liebesgaben der Verehrung und des Dankes allen Freunden und Schätzern des großen Meisters ein erwünschtes Angedenken sein!

Seine volle Größe und Bedeutung verkünden seine Werke; seine schlichte Männlichkeit findet Ausdruck in der Grabschrift, die — nach seinen Angaben verfaßt — lautet:

11

SAXA LOQUUNTUR.

Hier ruhet in Gott

Friedrich Schmidt



ein deutscher Steinmetz.

Geboren zu Frickenhofen in Württemberg am 22. October 1825 — gestorben zu Wien am 23. Januar 1891 — Professor an der k. k. Akademie der bildenden Künste in Wien 1859 — Dombaumeister zu St. Stephan 1863 — k. k. Oberbaurath 1865 — Ehrenbürger der Stadt Wien 1883 — in den österr. Freiherrnstand erhoben 1886 — Herrenhausmitglied 1888.

r. i. p.

Die Gemeinde Wien

dem Erbauer des Rathhauses.

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLIV. Jahrgang. Wien, Freitag den 1. Jänner 1892. Nr. 1.

An die geehrten Leser!

Durch den Beschluß der Vollversammlung vom 14. November 1891, die beiden von unserem Vereine bisher herausgegebenen periodischen Druckschriften zu vereinigen und von Neujahr 1892 an allwöchentlich als **„Zeitschrift des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines"** erscheinen zu lassen, stehen wir neuerdings an einem wichtigen Abschnitte unserer publicistischen Thätigkeit.

Schon wiederholt waren seit der Erweiterung der „Wochenschrift" im Jahre 1884 auf die Zusammenlegung hinzielende Anträge gestellt worden, aber erst nach eingehenden Berathungen, welche im Laufe der letzten Jahre stattfanden, ist der Verein zu dem Beschlusse gelangt, diejenige Form für die neue Druckschrift zu wählen, in welcher die heutige Nummer vorliegt.

Wenn wir den Gründen nachgehen, welchen seinerzeit die Wochenschrift ihr Entstehen verdankte und die auch die jetzige Umgestaltung hervorgerufen haben, so ist vor Allem der gewiß berechtigte Wunsch: alle Errungenschaften auf dem weiten Gebiete der in unserem Vereine vertretenen Fachrichtungen möglichst rasch zum Gemeingute Aller zu machen, hierbei ausschlaggebend gewesen. In diesem Punkte begegnen sich die Wünsche der Leser und der Verfasser.

Wenn auch bei Gründung der Wochenschrift geplant war, dieselbe nur zum Organ für Mittheilungen von geringerem Umfange und mehr ephemerer Natur zu machen, während die Zeitschrift für die wissenschaftlichen Arbeiten von bleibendem Werthe bestimmt sein sollte, so zeigte sich doch bald, daß eine strenge Trennung nach dieser Richtung schwer durchzuführen ist, und der Rahmen, welcher der Wochenschrift vorgezeichnet war, mußte überschritten werden, um den Wünschen der Leser und der Verfasser gerecht werden zu können.

Das Programm für die nunmehr wöchentlich erscheinende Zeitschrift ergibt sich nach diesen Erfahrungen von selbst. Die neue Zeitschrift soll den Inhalt der bisherigen Zeitschrift und den der Wochenschrift in sich aufnehmen, sie soll aber auch dem technischen Leben nach allen Richtungen ihr Augenmerk zuwenden und ein Organ bilden, welches das Ansehen unseres Standes in der Gesellschaft zu fördern und uns neue Freunde zu werben berufen ist.

Soll nun dieses Programm erfüllt werden und die Zeitschrift in der technischen Literatur einen der Bedeutung unseres Vereines entsprechenden Platz einnehmen, so reicht hiezu weder der gute Wille noch die Kraft eines Einzelnen oder einiger Weniger aus; dieses Ziel kann nur erreicht werden durch das eifrige Mitwirken Aller.

Wollen wir ein Bild geben unseres Wissens und Könnens, so muß Jeder sein Scherflein beitragen. Wir richten deshalb an alle Mitglieder und Freunde unseres Vereines neuerlich die Bitte, in den Kreis unserer Mitarbeiter einzutreten und uns durch stetige und möglichst rasche Mittheilung der Ergebnisse wissenschaftlicher Forschung sowie praktischer Erfahrung kräftigst zu unterstützen; sie werden sich damit ein Verdienst um die durch den Verein vertretene Sache erwerben.

Nur mit vereinten Kräften wird es möglich sein, das uns vorschwebende Ziel zu erreichen und die **„Zeitschrift des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines"** zu immer grösserem Ansehen zu bringen, zur Ehre und zum Nutzen unseres Standes.

Die Schriftleitung.

Das Treppenhaus im k. k. kunsthistorischen Hofmuseum in Wien.

(Hierzu die Tafel I.)

Die vor Kurzem erfolgte Fertigstellung und Eröffnung des k. k. kunsthistorischen Hofmuseums bildet einen epochemachenden Abschnitt in der baulichen Entwicklung Wiens, indem damit die Reihe jener öffentlichen Monumentalbauten, welche unter der Regierung Kaiser Franz Josef I. geschaffen wurden und die Wien zu einer der architektonisch schönsten Städte gemacht haben, vorläufig abgeschlossen erscheint.

Neben der Großartigkeit der Anlage des Gebäudes, dessen Façaden durch eine Fülle von statuarischen Darstellungen geziert sind, hat die überaus reiche und geschmackvolle Ausstattung, welche der Architekt, Oberbaurath Carl Freiherr v. Hasenauer, unter Mitwirkung unserer ersten Künstler auf das Innere verwandte, allgemeine und gerechte Anerkennung gefunden. Wir wollen uns heute an der Hand einer von dem Erbauer uns freundlichst überlassenen Zusammenstellung auf eine kurze Beschreibung der inneren Ausstattung beschränken, nachdem wir schon früher Gelegenheit hatten, über die bauliche Anlage Mittheilung zu machen.*)

Treten wir vom Museumsplatze durch eines der drei mächtigen Thore in das von einer hohen Kuppel überwölbte große Vestibule, so befinden wir uns der Prachttreppe gegenüber, welche in der Kunstbeilage zur heutigen Nummer (Taf. I) abgebildet ist. Diese von Galerien umgebene Treppe zum ersten Stockwerke, deren 6 *m* lange Stufen aus Carrara-Marmor, die Balaster aus Engelsberger-Marmor hergestellt sind, emporsteigend, sehen wir auf dem ersten Treppenabsatze die wohlbekannte, dem Volksgarten-Tempel entnommene Theseus-Gruppe von Canova aufgestellt. Weiterschreitend gelangt man in den großen Kuppelraum des ersten Stockwerkes, welcher gleichwie das Vestibule des Erdgeschosses zugleich Ausgangs- und Endpunkt für den Rundgang durch die Gemäldegalerie ist. Hinter dem großen Treppenhause liegt die in Kainachthaler Marmor ausgeführte Haupttreppe zum zweiten Stocke. Die mit vergoldeter Bronze montirten Säulen der großen Treppe sind aus Noir antique (Marmor), jene im Kuppelraume des ersten Stockes aus Porto venere, endlich der Sockel im Parterre-Kuppelraum aus Grasthaler Marmor hergestellt.

Wenden wir uns dem figuralen Schmucke zu, so sehen wir vorerst im Hochparterre an der Kuppeldecke des großen Entrée-Vestibules vier Köpfe in kreisrunden Medaillons, darstellend Bramante, Michelangelo, Rafael und Cellini, ausgeführt von Professor Victor Tilgner, darüber vier kleine Felder mit Basrelief-Putten mit entsprechenden Emblemen von Professor Otto König. Im großen Stiegenhaus stehen auf dem Mittelpodest zwei Löwen in Carrara-Mamor, als Halter des Wappens des Kaiserhauses, ausgeführt von Bildhauer Edmund v. Hofmann. Zwei Victorien in Basrelief in den beiden Zwickeln des großen Eingangsbogens zum Mittelarm der Hauptstiege sind ausgeführt von Professor Carl Kundmann. In den Gängen im ersten Stock befinden sich als Tafelhalter über den zwei Haupteingängen in die Galeriesäle vier geflügelte Genien von Hugo Härdtl, ferner sechs allegorische Büsten in den Lunetten ober den Thüren von Professor Victor Tilgner und zwölf Kindergestalten in den Lunetten von Anton Schmidgruber.

Den Kuppelraum im ersten Stock schmücken sechzehn geflügelte Kinderfiguren und sechzehn jugendliche Frauengestalten, welche als Karyatiden die Fensterkrönung tragen, von Professor Rudolf Weyr. Im Tambour der Kuppel befinden sich an den acht die Kuppel bildenden Wandflächen acht pyramidale Gruppen, die je ein Porträt in Basrelief in kreisrunden Medaillons halten. Diese Porträts sammt den sie haltenden Figuren und den darunter liegenden Friesen sind von Johannes Benk ausgeführt und beziehen sich auf die Mäcene des österreichischen Kaiserhauses, welche die Kunst im größten Style förderten und die Schöpfer und Hauptmehrer der Kunstsammlungen sind, die sich in diesem Museum befinden:

1. Gegenüber dem Haupteingange im Mittelbogen zeigt sich in dem kreisrunden Medaillon das Porträt des Kaisers Franz Josef I.; das Medaillon wird gehalten von dem Genius der Kunst mit dem Künstlerwappen und von der Vindobona, die auf den abgebrochenen Basteimauern sitzt, daneben ein Putto mit dem Plane der Stadterweiterung.

2. Das Porträt Carl's VI., welches wieder von zwei Figuren gehalten wird, von der Bildhauerei, auf den Brunnen Raphael Donner's am Neuen Markt gestützt, und der Architektur mit einem Aufrisse der Carlskirche in Wien.

3. An diese Gruppe schließt sich das Medaillon-Porträt Erzherzogs Leopold Wilhelm, das von zwei Figuren, welche die Bauernmalerei mit einem Gemälde Teniers' und die Gobelinweberei an einem Webstuhle darstellen, gehalten wird.

4. Das Porträt Erzherzog Albrecht's VII. — links Rubens mit dem Bilde der vier Welttheile, rechts ein Münzensammler, Medaillen prüfend.

5. Kaiser Rudolf II. — links eine weibliche Gestalt, eine antike Büste betrachtend, rechts die Goldschmiedekunst, an der österreichischen Kaiserkrone arbeitend.

6. Erzherzog Ferdinand von Tirol — links ein Waffenschmied, an Schwert und Harnisch arbeitend, rechts die Waffenkunde, das Werk „Armamentarium heroicum" schreibend.

7. Carl V. — links die kirchliche Malerei mit einem Heiligenbilde, rechts die Profanmalerei mit dem Porträt Carl's V. von Tizian.

8. Maximilian I. — links die Holzschneidekunst mit dem Burgkmair'schen Triumphzuge Maximilian's, rechts die Erzgießerei mit einer Statue des Maximilian-Grabmales in Innsbruck.

Acht Hautreliefs von Professor Rudolf Weyr unter den Porträt-Medaillons im Tambour der Kuppel enthalten folgende, die kunstfördernde Thätigkeit der genannten Fürsten charakterisirende Darstellungen:

1. Kaiser Franz Josef I. ertheilt die Sanction zur Vergrößerung und Verschönerung der Stadt Wien. Vindobona, nächst welcher ein Engel das Stadtwappen emporhält, legt dem Kaiser den Plan von Groß-Wien vor. Der Kaiser weist auf die Künste, welche zur Verschönerung der Stadt

*) Siehe Wochenschrift 1891, Nr. 12.

beitragen sollen. Die Plastik ist gekennzeichnet durch das Maria-Theresien-Denkmal, die Architektur durch einen Flügel der Hofmuseen und die Malerei durch die Palette. Danubius liegt mißmuthig vor den Mauern der Stadt gefesselt, während eine Quellen-Nymphe einem Erdarbeiter eine Schale mit erfrischendem Wasser darreicht — Allegorien auf die Donau-Regulirung und Hochquellenleitung.

2. Kaiser Carl VI. mit den Kunstgrößen seiner Zeit auf einer Terrasse des Belvedere. Der Kaiser lässt sich durch Joh. B. Fischer von Erlach einen Plan erläutern. Prinz Eugen, welchem ein Mohammedaner mit Geschenken folgt, greift nach dem Lorbeer, den ein Genius emporhält. Auf der anderen Seite erblickt man den Bildhauer Georg Raphael Donner, über eine Figur des Neumarkt-Brunnens gelehnt, und den Maler Daniel Gran, welcher begeistert nach dem Kaiser blickt. Die Gestalten des Duval und des gelehrten Heraeus erinnern an die Errichtung der Medaillensammlung und der Hofbibliothek. Im Hintergrunde sieht man das Belvedere und die Carlskirche.

3. Kaiser Carl V. ist im Begriffe, Tizian den ihm entfallenen Pinsel darzureichen als Zeichen der hohen Verehrung, welche dieser Fürst der Kunst und diesem großen Meister entgegenbrachte.

4. Die Zeit Erzherzog Albrecht's VII. ist durch Rubens und Van Dyck verkörpert. In der Mitte des Reliefs eine pompöse Architektur, wie sie Rubens in seinen Darstellungen von Lustgärten in Anwendung brachte. Auf einer Gartenbank sitzt Rubens neben seiner Frau, den Arm sanft um sie legend. Zur rechten Seite sucht Van Dyk, durch die geistige Erscheinung einer Pietà inspirirt, dieselbe auf die Leinwand zu bringen.

5. Kaiser Rudolf II. in seinem Arbeitszimmer auf dem Hradschin in Prag lauscht den Worten Tycho de Brahe's, welcher seine Beobachtungen über den Gang der Gestirne dem Kaiser vorträgt. Zwischen Sarkophag und Mumien zeigt der Glasschleifer Caspar Lehmann dem Archäologen Jacopo Strada einen Pocal. Auf der anderen Seite blickt der Bildhauer Adriaen de Fries aus dem Bilde, während ein Alchymist an dem Retortenherde, eine Eprouvette gegen das Licht haltend, das Product seiner Arbeit zu erspähen sucht.

6. Erzherzog Ferdinand von Tirol und seine Gemalin, Philippine Welser, befinden sich im Atelier des Bildhauers Colin, welcher, mit der Ausführung eines Reliefs vom Grabe des Kaisers Max beschäftigt, den künstlerischen Rath des Erzherzogs entgegennimmt. Gußarbeiter sind mit dem Montiren und Ciseliren einer Bronzefigur des Kaisers Max I. beschäftigt, welche sich in der Tiroler Hofkirche befindet.

7. Erzherzog Leopold Wilhelm und der Maler D. Teniers d. J. auf einem Spaziergange durch ein flämisches Dorf, befinden sich in einem Bauernwirthshause. Der Erzherzog weist mit dem Stocke auf die Scenen, welche Teniers als Vorwurf für seine Bilder dienen konnten.

8. Kaiser Max I., in der Mitte des Bildes basrelief gehalten, als der „letzte Ritter" in voller Turnierrüstung auf geharnischtem Pferde. Auf einem mittelalterlichen Stadtwall zeigt sich eine Gruppe Landsknechte vor einer Kanone gelagert, welche Erstaunen und Bewunderung über die neu erfundenen Schießwaffen ausdrücken, während ein Plattner einen arg beschädigten Helm herzustellen versucht — das Ganze den Sieg der Feuerwaffen gegen die alten Schutz- und Trutzwaffen versinnlichend. Zur Rechten sieht man Treitsauerwein und Albrecht Dürer. Um an dieser Stelle der Kunstliebe des habsburg'schen Fürstenhauses in den Zeiten des Mittelalters zu gedenken, hat der Künstler in der Ecke noch Meister Pilgram und das Modell des Stephansdomes angebracht.

Unter dem Hauptgesimse, in den Zwickeln der acht großen Bogen, befinden sich sechzehn Ruhmesgenien und Famen in Basrelief von Professor Carl Kundmann. In den sechzehn Feldern ober den unteren kleinen Bogenstellungen stehen sechzehn Knabengestalten in ronde bosse von Professor Rudolf Weyr, die alle Zweige der Kunst und des Kunstgewerbes darstellen. In den Mittelfeldern der vier Thürflügel, welche die zwei Haupteingänge in die Galeriesäle schließen, sind vier weibliche Gestalten in Basrelief in Eichenholz von Professor Hermann Klotz ausgeführt.

In den vierzehn Oberlichtsälen und einem Seitenlichtsaale stehen fünfzig Porträtbüsten berühmter Maler, die von Professor Victor Tilgner ausgeführt sind, in runden Nischen über den Thüren. Den plastischen Schmuck der großen Hohlkehlen der Oberlichtsäle, die Karyatiden an den Umrahmungen der Ventilations-Oeffnungen, Victorien in den Ecken, Putti in ronde bosse, dann Halbfiguren in allen Größen, Porträts und kleine figuralische Darstellungen in Medaillons in Basrelief haben die Bildhauer Josef Lax, Alois Düll, Ferdinand Neuhofer, Johann Silbernagel, Josef Beyer, Arthur Strasser, Carl Sterrer, Anton Wagner, Alexius Swoboda, Franz Becher, Johann Scherpe, Josef Fritsch, Professor Otto König, Franz Koch und Carl Costenoble ausgeführt.

Die malerische Ausschmückung im Innern des Museums beginnt im Stiegenhause mit dem großen Deckenbilde von Michael v. Munkacsy, das die Apotheose der bildenden Kunst mit ihren hervorragendsten Vertretern darstellt. Von Hans Makart rühren die zwölf Lunettenbilder her, von denen fünf in unserem Bilde zu sehen sind; es sind zwei Allegorien und zehn Porträts der hervorragendsten Maler aller Nationen und Zeiten, und zwar Dürer, Holbein, Tizian, Michelangelo, Rembrandt, Rubens, Rafael, Velasquez, Leonardo da Vinci und Van Dyck. Von Franz Matsch und den Gebrüdern Gustav Klimt und Ernst Klimt wurde ein in die Zwickelfelder und zwischen die Säulen unter dem Hauptgesimse eingefügter Cyklus von 40 Bildern gemalt, welche die Entwicklung der Kunst, des Kunstgewerbes, der Trachten und des Culturlebens überhaupt von den Egyptern bis in's Rococo-Zeitalter darstellen.

Ein großes Bild von Professor Julius Berger an der Decke des Mittelsaales gegen die Babenbergerstraße im Hochparterre, in welchem die Goldschmiede-, Edelstein-, Krystall- etc. Arbeiten aufgestellt sind, bringt eine ideale Vereinigung der hervorragendsten Förderer und Freunde der Kunst aus dem österreichischen Herrscherhause zur Anschauung.

Professor August Eisenmenger führte 76 Bilder als einen in ebenso viele Felder getheilten Fries im römischen Saale aus. Diese Compositionen beziehen sich auf die zwölf Gottheiten des Alterthums, und zwar ist jede Gottheit

1*

cameenartig auf braunen Grund gemalt; die mythologischen Darstellungen in den größeren Feldern sind als Marmor-Relief auf blauen Grund, die dazwischen liegenden kleinen Felder gleichfalls cameenartig auf braunen Grund gemalt. Franz Simm malte sechs Deckenbilder an den Gewölben im Saale X, allegorische Personificationen, und zwar die Geschichte, die Archäologie, die Ikonographie, die Mythologie, die Numismatik und die Epigraphik darstellend.

Zwei Ecksäle des Hochparterres schmückte Professor Carl Karger mit acht Bildern an den Gewölbedecken. Es sind dies: An der Decke des Saales Nr. IX gegen den Museumsplatz ein rechteckiges Bild, die allegorische Darstellung von Eros und Poenia, rechts und links daran zwei kreisrunde Medaillonbilder, Tag und Nacht symbolisirend, und ein achteckiges Bild, die dorische Kunst darstellend; im zweiten Ecksaale Nr. XIII ober dem Fenster ein rechteckiges Bild, darstellend Pothos und Himeros, rechts und links davon zwei kreisrunde Medaillonbilder, die Morgenröthe und der Abend, endlich ein achteckiges Bild, die Darstellung der jonischen Kunst. Eine Landschaft von Professor Robert Ruß in dem Ecksaale Nr. IX stellt Samothrake, eine zweite Landschaft vom Maler Ludwig Hans Fischer im Ecksaale Nr. XIII Trysa Gjölbaschi dar.

Von Professor Ferdinand Laufberger sind in den 38 Nischen, welche die fensterlosen Wände der Oberlichtsäle im ersten Stocke der zwei Höfe decoriren, ebenso viele figurale Darstellungen, die Künste und das Kunstgewerbe symbolisirend, in Sgraffito ausgeführt worden.

Wir schließen diese — mit Rücksicht auf den knappen, uns zur Verfügung stehenden Raum — gedrängte Aufzählung mit dem Wunsche, daß unseren einheimischen Künstlern und Kunstgewerbetreibenden bald wieder eine ebenso reichliche Gelegenheit geboten werden möge zur Bethätigung ihres künstlerischen Könnens!

Ueber die Ermittlung der Betriebsauslagen bei Eisenbahnen.

Von **M. R. v. Pichler**, k. k. Hofrath, Verkehrs-Director-Stellvertreter der k. k. österr. Staatsbahnen.

In der Nr. 33 der Wochenschrift v. J. 1890 hat Herr Regierungsrath Heyne einen Aufsatz veröffentlicht, in welchem das Verhältnis zwischen den Betriebsauslagen und der Stärke des Personen- und Frachtenverkehres der Eisenbahnen festzustellen versucht und schließlich empfohlen wird, die bezüglichen jährlichen Auslagen R per Kilometer wie folgt zu rechnen:

$$R = 1670 + 0{\cdot}0072\,(P + T) \text{ Gulden} \quad . \quad . \quad . \quad 1.$$

wobei P die pro Jahr und Kilometer beförderte Personenzahl und T die pro Jahr und Kilometer beförderte Anzahl von Gütertonnen bedeutet; für Localbahnen, bei welchen $P + T < 100.000$, sollen statt 1670 nur 983 fl. gerechnet werden.

Die Richtigkeit dieser Formel hat Regierungsrath Heyne an fünf Bahnen und Theilstrecken derselben, durch einen Vergleich der auf diesen Bahnen und Theilstrecken aufgewendeten, factischen Auslagen mit den sich rechnungsmäßig ergebenden Auslagen erprobt, und er hat dabei — bis auf einen einzigen Fall, in welchem sich eine Differenz von 20% ergab — nur geringfügige Unterschiede bis zu 10% gefunden.

Ferner hat derselbe Verfasser in den Nummern 24 und 25 des Jahrganges 1891 dieser Wochenschrift auch: „Den Einfluß der Bahnsteigungen auf die Betriebskosten" in sehr eingehender Weise in den Kreis seiner Betrachtungen gezogen und er kommt dabei zu dem Resultate, daß

$$M = 1042 + (0{\cdot}0059816 + 0{\cdot}001167\,z)\,x \text{ Gulden} \quad . \quad 2.$$

wobei M die gesammten jährlichen Betriebskosten pro Kilometer Betriebslänge, z die Anzahl Meter, auf welche die Lasten per Kilometer gehoben werden müssen und x die kilometrische Jahresleistung an Personen und Gütertonnen (also $= P + T$ der Formel 1) bedeutet.

Diese Formel ist in Nr. 43 des Jahrganges 1891 dieser Wochenschrift vom Herrn Civil-Ingenieur Seemiller besprochen, welcher findet, daß die Formel richtiger lauten sollte

$$M = 1050 + (0{\cdot}007 + 0{\cdot}0007\,z)\,x \text{ Gulden} \quad . \quad . \quad 3.$$

wobei M, z und x dieselbe Bedeutung haben wie oben.

Die Formeln 2 und 3 sind von ihren respectiven Autoren auf 15 Bahnstrecken angewendet worden, und es ergab der Vergleich der gerechneten mit den factischen Auslagen ziemliche Uebereinstimmung bis auf je einen Fall, in welchem sich eine Differenz von + 16% respective, von — 20% zeigte.

Nach dem Ergebnisse der erwähnten Proben liegt somit rücksichtlich jeder der drei Formeln nur je ein Fall einer größeren Differenz (16 bis 20%) vor, und es müßten deshalb auch alle drei Formeln als ziemlich gleich verläßlich angenommen werden.

Wenn man jedoch erwägt, daß die Betriebsauslagen einer Bahn von einer ganzen Reihe von Einflüssen abhängen, welche in den drei Formeln nicht berücksichtigt sind und welche ihrer Natur und Mannigfaltigkeit wegen auch füglich nicht berücksichtigt werden konnten, so kann man sich der Vermuthung nicht erwehren, daß die weitere Fortsetzung der Proben in vielen Fällen erhebliche Differenzen ergeben hätte, und daß somit keine dieser Formeln für viele der vorkommenden Fälle auch nur als einigermaßen zuverläßig bezeichnet werden könne.

Rücksichtlich der Formel 1 wird die Richtigkeit dieser Vermuthung durch die folgende Tabelle bestätigt, in welcher die einschlägigen Betriebsergebnisse sämmtlicher österreichisch-ungarischer Eisenbahnen, wie sich dieselben im Durchschnitte für die Jahre 1886, 1887 und 1888 nach der Statistik des österreichischen Handelsministeriums ergeben, zusammengestellt und die factischen Auslagen mit den gerechneten Auslagen verglichen sind; dieser Vergleich zeigt nämlich — abgesehen von den abnormen Fällen: Post 19, Gaisbergbahn, mit — 325%, Post 36, Kahlenbergbahn, mit — 263% und Post 57, Wiener Verbindungsbahn, mit — 379% und ferner auch abgesehen von den im Betriebe anderer Bahnen stehenden Bahnen, für welche die verrechneten Ausgaben nicht immer den factischen Ausgaben

Tabelle über die durchschnittlichen Betriebsresultate aller österr.-ungar. Eisenbahnen, nach den in der Statistik des österr. Handelsministeriums ausgewiesenen Ergebnissen der Jahre 1886, 1887 und 1888 mit Angabe der nach Formel 1 gerechneten Ausgaben.

Notiz. Soferne eine Bahn nicht in jedem der genannten drei Jahre im Betriebe stand, ist in der Rubrik „Anmerkung" die Zeitdauer angegeben, auf welche sich die Betriebsergebnisse beziehen.

	Name der Bahn	Kilometrische Leistung			Kilometrische		Betriebs-Coëfficient in %	Die gerechnete Ausgabe		Anmerkung
		Personen	Gütertonnen	Zusammen	Einnahmen	Ausgaben		beträgt	ist zu groß oder zu klein in %	
	A. Bahnen mit einer kilometrischen Leistung von unter 100.000 Personen und Gütertonnen.									
1	Marmaroser Salzbahn (Localb.)	4.002	22.667	26.669	2.880	743	25 79	1.175	+ 86	—
2	Bukowinaer Localbahn	11 350	30 271	41.621	2.201	1 094	49·70	1.282	+ 14	—
3	Kolomeaer Localbahn	18.442	28.150	46 592	2.632	1.587	60 52	1·318	— 20	—
4	Szatmár-Nagybányaer Localbahn	21.165	26 482	47.647	2.000	1.033	51 65	1.326	+ 22	—
5	Keszthely-Balaton-Szt. Györgyer Localbahn	29.164	19 338	48.502	3.661	2.044	55 83	1.332	— 53	1 Jahr
6	Mühlkreisbahn (Localb.)	46.548	2 948	49 449	1.926	1.284	66·66	1.339	+ 4	1 Jahr
7	Güns-Steinamanger Localbahn	36.948	12.923	49 871	1.953	1.334	68·30	1.392	—	—
8	Lemberg-Belzec-Tomazsówer Localbahn	29.022	29.332	58.354	1 874	1.378	73·56	1.403	+ 2	1 Jahr
9	Böhm. Commercialbahn	14 949	43 905	58.854	2.509	1 373	54 72	1.406	+ 2	—
10	Kremsierer Localbahn	34.562	2.722	61.785	3.569	2 477	69·40	1.428	— 73	—
11	Barcs-Pakraczer (Localbahn)	19.375	44.940	64.315	3.125	1.403	44·89	1.446	+ 3	—
12	Göllnitzthalbahn (Localb.)	4.862	59.731	64.593	3 519	2.140	60 81	1.448	— 47	—
13	Localbahnen der Kaiser Ferdinands-Nordbahn	29.083	36 323	65.406	2.822	807	28·59	1.454	+ 45	2 Jahre
14	Oesterr. Local-Eisenbahn-Gesellschaft	16.618	51.406	68.022	4 130	1.785	43·22	1.472	— 21	—
15	Spielfeld-Radkersburger (Localbahn)	46.608	21.585	68.193	3 054	1.463	47·90	1.473	—	—
16	Szamosthalbahn (Localb.)	37.241	31.723	68.964	2.212	1.368	61 84	1.479	+ 7	—
17	Kremsthalbahn	49.891	20.404	70.295	2.916	1.603	55·00	1.489	— 8	—
18	K. k. Staats-Localbahnen	29.207	42.091	71.298	2.480	1.938	78·14	1.496	— 29	—
19	Gaisbergbahn (Localb.)	70.029	292	79 321	18 274	6.607	36·15	1.554	— 325	2 Jahre
20	Gr.-Kikinda-Becskereker Localbahn	59.189	29.836	89.025	2.318	1.323	57 07	1.623	+ 18	—
21	Neutitscheiner Localbahn	54.005	45.784	99.789	6.638	3 041	45·81	1.701	— 78	—
	B. Bahnen mit einer kilometrischen Leistung von über 100.000 Personen und Gütertonnen.									
22	Kuttenberger Localbahn	74.833	32.992	107.825	7.796	4 841	62·09	2.446	— 98	—
23	Swolenowes-Smesnaer Localbahn	4.967	109.991	114.194	3.697	1.544	41·71	2.492	+ 38	2 Jahre
24	Vereinigte Arad-Csanáder Eisenbahn (Localb.)	46.648	71.633	118 281	3 237	1.536	47 45	2.522	+ 39	—
25	Budapester Localbahn	174 806	130	174.936	4.253	3.785	91·87	2 930	— 29	2 Jahre
26	Bozen-Meraner Localbahn	132.246	45.163	177 409	7.507	3.278	43 66	2.947	— 11	—
27	Ung. Nordostbahn	51.316	128.916	180.232	5 006	3.424	68·39	2.967	— 15	—
28	Erste ung.-galizische Eisenbahn	54.840	127 621	182.461	4.753	4.376	92·06	2.984	— 46	—
29	Ungarische Westbahn	73.974	114.416	188.390	4.814	3 786	78·64	3.028	— 25	—
30	Leoben-Vordernberger Bahn	61.293	136 807	198.100	10.148	4.401	43·76	3.096	— 42	—
31	Budapest-Fünfkirchner Bahn	37.143	162.120	199.263	5.376	2.103	39·11	3.105	+ 32	—
32	Raab-Oedenburg-Ebenfurter Bahn	46.474	155.606	202.080	6.102	2.761	45 24	3.125	+ 11	—
33	Budapest-Szt. Lörinczer Localbahn	190 766	12.401	203 167	4 588	2.207	48·32	3.133	+ 29	—
34	Ostrau-Friedländer Eisenbahn	87.794	120.156	207.950	9.754	4.274	43·81	3.187	— 35	—
35	Standing-Stramberger Localbahn	22.473	196.154	218.627	10.595	6.075	57·34	3.244	— 87	—
36	Kahlenberger Eisenbahn (Localb.)	218.435	3.057	221.492	11 881	9.824	82 69	3.271	— 263	—
37	Mährisch-schlesische Centralbahn	83.651	148.148	231.799	6.217	3.150	50 66	3.345	+ 6	—
38	Wien-Aspang-Bahn	133.731	101.259	234.990	5.904	3 256	55·14	3.368	+ 3	—
39	Fünfkirchen-Barcser Eisenbahn	96.543	153 197	249.740	8.904	3 600	40·43	3.474	— 4	—
40	Lemberg-Czernowitz-Jassy-Eisenbahn	106.956	166.207	273.163	6 924	5 728	82·72	3.642	— 57	—
41	Liesing-Kaltenleutgebener Bahn (Localb.)	247.221	30.625	277.846	8.352	6.215	74·41	3.676	— 68	—
42	Böhmische Nordbahn	119.259	214.530	333.789	11.787	4.734	40 16	4.079	— 16	—
43	Reichenberg-Gablonzer Localbahn	275 530	67.622	343.152	13.943	4.579	32·84	4.146	— 10	1 Jahr
44	Südnorddeutsche Verbindungsbahn	102.877	244 474	347.351	10.282	5.343	51·96	4.170	— 28	—
45	Mohács-Fünfkirchner Bahn	63 932	305.325	369.257	12.305	4 887	39 71	4.328	— 13	—
46	Im Betriebe der k. ung. Staatsbahnen	76.266	295.797	372.062	7.874	4.211	54·87	4.347	+ 3	—
47	Im Betriebe der k. k. österr. Staatseisenbahnen	122.121	295.588	417.709	8.548	4.614	53 97	4.677	+ 1	—
48	Graz-Köflacher Bahn	86.517	337.941	424.458	16.932	6.235	36 80	4.725	— 32	—
49	Wien-Pottendorfer Bahn	70.352	437.024	507.376	15.368	4.956	32 25	5.322	+ 7	—
50	Oesterr.-ung. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft	134.173	388.079	522.252	13 759	5.294	38·48	5.430	+ 2	—
51	Oesterr. Nordwestbahn-Gesellschaft	143.140	396.172	539.312	14.306	6.366	44 50	5.552	— 14	—
52	Kaschau-Oderberger Bahn	88.980	472 600	561.580	10.996	5.196	47 25	5.712	+ 9	—
53	Böhmische Westbahn	145.870	434.867	580.737	17.321	5 928	34 22	5 849	— 1	—
54	Buschtehrader Eisenbahn	107.958	489.848	597.806	15 719	5.212	33·15	5.974	+ 12	—
55	Galiz. Carl-Ludwigsbahn	214.439	409.119	623.558	10.949	6.143	56·10	6.159	—	—
56	K. k. priv. Südbahn-Gesellschaft	184.237	583.548	767.781	17.936	7 107	39·82	7.197	+ 1	—
57	Wiener Verbindungsbahn	435.452	567.565	1,003.017	94.146	42.674	45 32	8.891	— 379	—
58	Aussig-Teplitzer-Eisenbahn	203 570	1,263 094	1,466.664	44.479	17.181	38 63	12 229	— 40	—
59	Kaiser Ferdinands-Nordbahn	247 008	1,225.147	1,472.155	28.966	12 011	41·46	12 269	+ 2	—

entsprechen — Differenzen, welche sich zwischen — 87%, Post 35, Standing-Stramberg und + 39%, Post 24, Vereinigte Arad-Csanader Eisenbahn, bewegen.

Rücksichtlich der Formeln 2 und 3 ist ein ganz ähnliches Ergebnis einer analogen Rechnungsdurchführung deshalb nicht zweifelhaft, weil diese beiden Formeln nur für Bahnen mit relativ grosser Steigung ein wesentlich anderes Resultat liefern können, als Formel 1, während die große Mehrzahl der vorkommenden Bahnen durchschnittlich mittlere Steigungen besitzt und für diese die Rechnungsresultate der Formeln 2 und 3 mit jenem der Formel 1 ziemlich identisch sein müssen.

Zur Erläuterung der in der vorstehenden Tabelle ausgewiesenen Differenzen sei es gestattet, auf die Umstände näher einzugehen, welche die Betriebsauslagen, theils nahezu unabhängig von der Leistung der Bahn, theils im Zusammenhange mit derselben, beeinflußen, ohne jedoch in den aufgestellten Formeln entsprechend berücksichtigt worden zu sein.

1. Jede der drei Formeln setzt voraus, daß sich gewisse Auslagen deshalb, weil dieselben von der Leistung unabhängig oder erst in zweiter Reihe abhängig sind, nämlich die Kosten der allgemeinen Verwaltung, der Centralleitung, ein großer Theil der Kosten der Bahnerhaltung etc. für jede Bahn pro Kilometer gleich hoch darstellen. Diese Voraussetzung ist aber nicht richtig, weil sich im Allgemeinen die kilometrischen Kosten der allgemeinen Verwaltung und der Centralleitung umso höher stellen werden, je kleiner das Bahngebiet ist, welches von ein und derselben Verwaltungsstelle administrirt wird, während sich wieder die kilometrischen Bahnerhaltungsauslagen vorzüglich nach der baulichen Beschaffenheit und nach dem Alter der Bahn, ferner nach der Gattung des Terrains, in welchem die Bahn geführt ist, nach den Preisen wichtiger Baumaterialien etc. richten werden.

In der That variiren die bezüglichen Ausgaben bei den einzelnen Bahnen sehr, wie die folgenden Beispiele zeigen:

Während die circa 7000 *km* umfassenden k. k. österreichischen Staatsbahnen für die allgemeine Verwaltung und Centralleitung kaum 400 fl. pro Kilometer aufwenden, braucht die 101 *km* lange Aussig-Teplitzer Eisenbahn für den gleichen Zweck 1800 fl. pro Kilometer, und während die Erhaltung des Ober-, Unter- und Hochbaues im Jahre 1889 auf den Böhmischen Commercialbahnen nur 354 fl. pro Kilometer kostete, betrugen in demselben Jahre die analogen Auslagen auf der Böhmischen Westbahn 1340 fl. und auf der Außig-Teplitzer Eisenbahn sogar 4400 fl.

2. Wesentlich verschieden werden sich ferner die Transportkosten stellen, je nachdem die Frachtgüter vorzugsweise nur nach einer Richtung oder nach beiden Richtungen ziemlich gleichmäßig vertheilt zur Beförderung kommen. Bei nur einseitigem Verkehre wird man, da die Wagen in der Gegenrichtung wegen Mangel an Frachten leer laufen müssen, für ein und dasselbe Transportquantum doppelt soviele Wagen und daher auch nahezu doppelt soviele Beförderungskosten aufwenden müssen, als bei gleichmäßiger Vertheilung der Transporte nach beiden Richtungen. Daß diese Verhältnisse auf die Kosten Einfluß nehmen, hat übrigens Herr Regierungsrath Heyne in der Nr. 33 v. J. 1890 vermuthungsweise erwähnt Beizufügen ist noch, daß sich der bezügliche Kostenunterschied namentlich dann sehr fühlbar machen muß, wenn es sich um Bahnen mit großer Steigung und einseitigem Verkehre handelt und wenn sich der Verkehr in einem Falle über die Steigung, in einem anderen Falle aber über das Gefälle bewegt.

3. Auch der Umstand, ob die Gattung der vorkommenden Frachten eine gute oder nur eine minder gute Ausnützung der Tragkraft der Wagen zulassen, beeinflußt die Betriebsauslagen sehr erheblich. Für die Verladung eines bestimmten Quantums Heu, Stroh, Wolle, Torf, Stückgüter etc. werden nämlich ungefähr doppelt soviele Waggons erforderlich sein, als für das gleiche Quantum von Kohle, Steinen, Eisen, Brettern etc. und deshalb wird auch die Abtransportirung von Gütern ersterer Art relativ mehr Züge erfordern, als die Fortschaffung von Gütern letzterer Art.

4. Auch im Personenverkehre wird ein und dieselbe Leistung je nach Umständen bald mehr, bald weniger Wagen oder Züge erfordern und daher bald mehr, bald weniger kosten.

Die Erheblichkeit der sub 2, 3 und 4 erwähnten Umstände findet in der Statistik Bestätigung, aus welcher sich ermitteln läßt, daß sich der für eine bestimmte Leistung an Personen- und Tonnenkilometern erforderliche relative Aufwand an Wagen- und Zugsleistung auf den verschiedenen Bahnen innerhalb ziemlich weiter Grenzen bewegt.

Beispielsweise entfiel im Jahre 1889 auf die kilometrische Leistung von 100 Personen- und Gütertonnen

	eine kilometr. Leistung v. Wagen	v. Zügen
auf den Localbahnen der kgl. ung. Staatsbahn	37	3·6
„ „ „ „ Kaiser Ferd.-Nordb.	35	3·8
„ der ungarischen Nordostbahn	26	1·2
„ „ Arad-Csanader Eisenbahn	22	1·5
„ „ Graz-Köflacher Bahn	20	0·9
„ „ Localbahn Liesing-Kaltenleutgeben .	19	4·0
„ „ Buschtiehrader Eisenbahn	17	0·8
„ „ Außig-Teplitzer Eisenbahn	15	0·5

Die angeführten Beispiele wurden derart gewählt, daß der Einfluß der Steigungen auf die Zugszahl aus dem Spiele bleibt; die aufgezählten Bahnen haben ziemlich gleichartige Niveauverhältnisse, daher der größere oder geringere Aufwand an Zügen vorzugsweise nur in der Natur und der Form des Verkehrs seine Begründung findet.

Speciell sei auf den großen Aufwand an Zügen der Bahn Liesing-Kaltenleutgeben hingewiesen, welche vorzugsweise dem Personenverkehr dient (per Kilometer 232·469 Personen und nur 22·377 Tonnen Güter) und welche für 100 Personen und Gütertonnen 4 Züge à 5 Wagen benöthigt, welcher Umstand es vollkommen erklärlich macht, daß die factischen Ausgaben dieser Bahn wesentlich höher sein müssen, als die rechnungsmäßig sich ergebenden Ausgaben.

5. Auch der Umstand, ob sich ein und derselbe Verkehr nur bei Tag oder auch bei Nacht abwickelt, beeinflußt die Ausgaben unter Umständen sehr, indem es sich beim Nachtverkehre nicht nur um die Beleuchtung der Bahn und der Züge, sondern eventuell auch um eine wesentlich stärkere Besetzung der Stationen und der Wächterposten handeln kann.

6. Nicht unerheblich für die Betriebsauslagen sind ferner die Differenzen in den Preisen wichtiger Materialien;

rücksichtlich der Bahnerhaltung wurde dieses Umstandes schon sub 1 gedacht, und es sei hier nur beispielsweise beigefügt, daß eine Eichenschwelle in Galizien etwas über einen Gulden kostet, während die Wien-Aspang-Bahn ungefähr das Doppelte dafür bezahlen dürfte, und daß ganz ähnliche Verhältnisse rücksichtlich der Kohle bestehen. Im böhmischen Braunkohlengebiete kostet der Brennstoff per Zugskilometer circa 5 kr., in der Nähe von Wien dagegen über 8 kr.

Damit sind die auf die Höhe der Betriebskosten Einfluß nehmenden Momente noch keineswegs erschöpft, aber schon die angeführten Umstände lassen es als ein vergebliches Bemühen erscheinen, die Betriebskosten einer Bahn formelmäßig feststellen zu wollen. Für keinen Fall lohnen sich kunstvoll aufgebaute Formeln, weil keine derselben für alle Fälle ein richtiges Resultat ergeben kann. Rücksichtlich der in Rede stehenden Formeln, bei welchen die Leistung der Bahn ($P + T$) die Basis für die Ausgabenermittlung bildet, kommt noch dazu, daß diese Leistung bei im Stadium des Projectes befindlichen Bahnen nur auf sehr unsicheren Grundlagen festgestellt werden kann.

Richtig lassen sich die Betriebsauslagen nur durch die Aufstellung einer förmlichen Ausgaberechnung ermitteln, und diese bedingt zunächst die Aufstellung eines Planes über die Organisirung des Dienstes und eines Betriebsprogrammes, sowie eventuell auch die Durchführung von Verhandlungen über die Bedingungen der Mitbenützung bestehender Anschlußbahnhöfe. Die zu besetzenden Beamten- und Dienerposten müssen festgestellt, die Dotirung dieser Posten mit Bezügen muß bestimmt, die Anzahl der in Verkehr zu setzenden Züge, welche sich nicht immer lediglich nach der zu bewirkenden Leistung, sondern häufig auch nach der Fahrordnung der Anschlußbahn richten wird, und die Kosten dieser Züge müssen ermittelt und die Höhe der Bahnerhaltungsauslagen muß abgeschätzt werden.

Uebrigens wird selbst eine derartige, der Wirklichkeit nahe kommende Kostenermittlung den Zweck, welchen Regierungsrath Heyne mit der Aufstellung von Formeln erreichen will, nämlich daß man „bei Eisenbahnprojecten ..... das Reinerträgnis und somit die Bauwürdigkeit der in's Auge gefaßten Linie im Voraus bestimmen könne“, deshalb noch nicht erreicht werden, weil die Bestimmung des Reinertrages außer der Kenntnis der Ausgaben auch noch jene der Einnahmen voraussetzt, über welch' letztere rücksichtlich erst zu bauender Bahnen jedoch in der Regel ein gewisses Dunkel herrscht, indem in solchen Fällen bei Ermittlung der Einnahmen fast ausnahmslos die Zukunft — wirthschaftliche Entwicklung der Gegend, welche von der Bahn durchzogen werden soll, etc. — escomptirt werden muß.

Die große Bedeutung, welche die Einnahmen für die Frage der Bauwürdigkeit einer Bahn haben, ist offenbar auch der Grund dafür, daß sich in der Praxis die Abschätzung des Reinertrages, respective der Ausgaben einer Bahn in Percenten der Einnahmen derselben eingebürgert hat, und in der Regel genügt auch diese Methode dann vollständig, wenn man dabei mit Verständnis vorgeht und die Percente in jedem gegebenen Falle so rechnet, wie sich dieselben bei anderen, unter ähnlichen Verhältnissen stehenden Bahnen ergeben haben.

Dagegen wäre es allerdings — was auch Regierungsrath Heyne hervorhebt — ein grober Fehler, wenn man für alle Fälle ein und dasselbe Percentausmaß der Einnahmen als Ausgaben annehmen würde, denn es ist klar, daß im Allgemeinen unter sonst gleichen Verhältnissen die relativen Ausgaben umso grösser sein müssen, je kleiner die relativen Einnahmen sind.

Wie verschieden sich dieses Verhältnis der Einnahmen zu den Ausgaben bei den Bahnen stellt, ist bekannt; es ist dasselbe übrigens auch in der vorstehenden Tabelle in der Rubrik „Betriebs-Coëfficient“ angegeben.

Als Beweis dafür, daß die Abschätzung des Betriebs-Coëfficienten mit ziemlicher Genauigkeit geschehen kann, darf wohl angeführt werden, daß man sich einer solchen Abschätzung sogar bei Betriebsverträgen, welchen in der Regel eine ziemlich große materielle Tragweite innewohnt, bedient, indem in diesen Verträgen die für die Betriebsführung zu leistende Vergütung gewöhnlich in Percenten der Einnahmen ausgedrückt wird. (Siehe auch „Belgiens Nebenbahnen“ von Alfred Birk, Zeitschrift für Eisenbahnen und Dampfschifffahrt, Wien, 13. September 1891.)

Zu Gunsten der Ausgabenermittlung nach den Einnahmen und nicht nach den Leistungen dürfte rücksichtlich gut rentirender Bahnstrecken auch noch der Umstand sprechen, daß sich bei solchen Bahnen thatsächlich die Ausgaben nicht nur nach den Leistungen, sondern auch nach den Einnahmen richten, indem die Anforderungen, welche das Publikum, die Behörden und das eigene Personale stellen, mit dem Wohlstande der Bahnunternehmungen wachsen.

Es dürfte somit kein Grund vorliegen, die Ermittlung der Betriebsauslagen, respective des Reinertrages einer projectirten Bahn aus den muthmaßlichen Einnahmen derselben zu perhorresciren, vielmehr dürfte die Anwendung dieser Methode für alle jene Fälle zu empfehlen sein, in welchen es sich um eine Bahn handelt, deren Tarif-, Anlage- und Verkehrsverhältnisse mit jenen bestehender Bahnen ziemlich übereinstimmen, für welche Fälle somit der Betriebs-Coëfficient der betreffenden bestehenden Bahnen ohneweiters acceptirt werden kann. Für alle anderen Fälle sollen dagegen die Ausgaben nur durch Aufstellung einer detaillirten Ausgabenrechnung ermittelt werden.

Maschinentechnische Mittheilungen von der intern. elektr. Ausstellung in Frankfurt a. M.

Bericht von **Franz Kovařík**, Constructeur a. d. techn. Hochschule in Wien.

(Hierzu die Tafeln II und III.)

Das Zustandekommen der Ausstellung sowie die Disposition der einzelnen Theile derselben sind in der „Wochenschrift“ schon geschildert worden *) und es sei als Ergänzung nur noch eine kurze Bemerkung allgemeinen Inhalts gestattet.

Wenn auch zugegeben werden muß, daß jede solche Fachausstellung einen belebenden Einfluß auf viele Industrie

*) Siehe Jahrg. 1891, Nr. 29, S. 258.

zweige ausübt, wenn auch anerkannt werden muß, daß nur durch solch' eine Fachausstellung dem gebildeten Publikum die Entwicklung der betreffenden Zweige vor die Augen gehalten und auf existirende Lücken hingewiesen wird, so dürfte doch die Behauptung erlaubt sein, daß sie bei der jetzigen Entwicklung der technischen Publicistik einem den Fortschritt verfolgenden Fachmanne keine Ueberraschungen, keine neuen bis dahin noch unbekannten Entdeckungen zu zeigen vermag. Wollte man ein allgemeines, verantwortliches Urtheil über die exponirten Maschinen fällen, so wäre dies höchst schwierig. Die Frankfurter Ausstellung hat wohl bei jedem Besucher den Eindruck hinterlassen, daß die Werkstättentechnik große Fortschritte gemacht hat. Wenn auch die Ausstellungscommission bemüht sein muß, jede ausgestellte Maschine in einen Sonntagsstaat zu kleiden, ihr also ein gewisses gesellschaftliches Air zu geben, so hat man doch bei gründlicher Betrachtung mit Befriedigung constatiren müssen, daß durchwegs eine feine, exacte Arbeit zu finden war.

Der Schreiber dieser Zeilen verfolgt mit der Veröffentlichung dieses Berichtes den Zweck, auf die Neuerungen und Eigenthümlichkeiten der ausgestellten, in den Rahmen des allgemeinen Maschinenbaues gehörenden Gegenstände aufmerksam zu machen und will mit den Dampfmaschinen beginnen.

I. Dampfmaschinen.

Um eine übersichtliche Darstellung aller ausgestellten Maschinen liefern zu können, wird es wohl nothwendig sein, ein gewisses System in die Beschreibung zu bringen. Die nächstliegende Eintheilung wäre jene nach Präcisions- und Nichtpräcisionsmaschinen. Da aber durch die Pflege der Schwungradregulatoren ein Mittelding zwischen Präcision und Nichtpräcision geschaffen wurde, so dürfte es angezeigt sein, dem auszeichnenden Attribute „Präcision" auszuweichen und die Eintheilung davon abhängig zu machen, ob die Ableitung der Bewegung der Steuerungsorgane von einem losen oder von einem festen Excenter geschieht. Es kann somit folgende Eintheilung getroffen werden: *A.* Dampfmaschinen mit festen Excentern, *a)* Schiebersteuerungen (α) eincylindrig, β) mehrcylindrig), *b)* Ventilsteuerungen. *B.* Dampfmaschinen mit frei verdrehbaren Excentern (ein- und mehrcylindrig).

Es kamen 47 Dampfmaschinen mit 3757 Pferdestärken zur Aufstellung. Mit Ausnahme von Corlisstypen waren alle Genres von Dampfmaschinen vertreten. Bei den schnellgehenden sind alle für einen ruhigen Gang erforderlichen constructiven Bedingungen erfüllt, hinsichtlich der vollständigen, besser gesagt, höchst möglichen Ausnützung des Dampfes ist man dagegen nicht um einen Schritt weiter gekommen. So lange man nicht die Gesetze kennt, nach welchen das Herabrinnen längs der Cylinderwände unter den in der Praxis vorkommenden Verhältnissen geschieht (also bei einem gewissen Feuchtigkeitsgrade des Dampfes, bei bestimmter Kolbengeschwindigkeit, bei gegebener Grösse der vom Dampf berührten Flächen etc.), so lange wird man den Werth des Dampfmantels für eine bestimmte Maschine nicht genau präcisiren können. Es steht nur fest, daß der Dampfmantel seine Bedeutung bei Verwendung nassen Dampfes verliert, weil der Hauptheil der während der Einströmperiode an die Wandung abgegebenen Wärme nicht vollständig während der Expansionsperiode als Nutzarbeit zugute kommen kann; somit soll man Dampfmaschinen, die ihren Dampf von Wasserröhrenkesseln empfangen, keine Dampfmäntel geben. Die Wirksamkeit des Dampfes wird auch bei schnellgehenden Mehrcylindermaschinen wesentlich vermindert; es kommt dies daher, weil das Temperaturgefälle in den einzelnen Cylindern bedeutend kleiner ist und die Cylinderwand sich während eines Kolbenspieles viel weniger abkühlt, als bei einer einfachen Expansionsmaschine. Dies wurde auch durch die Versuche von Longridge bestätigt (Engineering 1882, I., pag. 174 etc.).

Man fand auf der Ausstellung zweierlei Heizung der Dampfmäntel: eine solche mit strömendem Arbeitsdampf und eine solche mit ruhendem Kesseldampf. Die letztere ist bei stationären Dampfmaschinen mit normaler Kolbengeschwindigkeit bei uns in Oesterreich und auch in Deutschland die vorherrschende; es wäre aber doch zu erwägen, ob denn die Heizung mit strömendem Arbeitsdampf nicht denselben Werth besitzt, wie jene mit directem Kesseldampf, oder gar in manchen Fällen von Vortheil ist. Es wird ja diese Heizungsart von einer ersten Weltfirma seit Jahren mit dem größten Erfolge angewendet, und da sie die kleinste Dampfverbrauchsziffer pro Pferdekraft und Stunde bei gleicher Leistung garantirt, so wäre es doch für die Dampfmaschinentechniker von Vortheil, wenn man sich mit dieser Frage näher beschäftigen würde. Nebenbei sei noch erwähnt, daß sich die Heizung der Cylinder mit Heizgasen nicht bewährt hat, da dieselben ein kleineres Wärmemittheilungsvermögen besitzen als der Dampf, während die Verwendung des strömenden directen Kesseldampfes von Vortheil ist.

Cylinderanordnung und Maschinengestell. Selbst bei Dampfmaschinen mit kleiner Leistung wird das Compoundsystem vorgezogen, und der Eindruck, den man nach dieser Richtung empfängt, ist der, daß nicht die Dampfersparnis die führende Rolle übernommen zu haben scheint, sondern der Gleichgang der Maschine als wichtiger hingestellt wird. Das Hauptmerkmal der neuesten Constructionen von Compound-Verticalmaschinen sollte aber sein: bei Erreichung des ruhigsten Ganges eine Steigerung der Kolbengeschwindigkeit zu ermöglichen. Die Erfüllung dieser Bedingung erfordert die Kenntnis der Massenwirkung der beweglichen Theile der Maschine, und es sei in dieser Hinsicht auf Radinger's „Dampfmaschinen mit hoher Kolbengeschwindigkeit" (3. Auflage) hingewiesen.

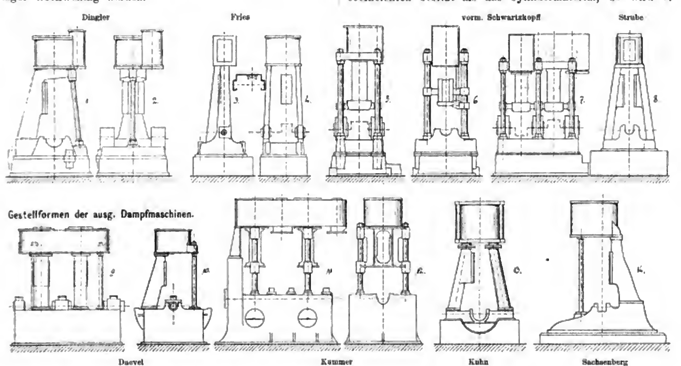
Bei der Construction des Maschinenrahmens und der Anordnung der Kurbellager hat man sich die Wirkung jener Kräfte vor Augen zu halten, die das Gestelle und seine Kurbellager aufzufangen haben. Bei Verticalmaschinen sind diese Kräfte: Der Beschleunigungsdruck bewirkt beim Aufgange des Kolbens ein Anpressen des Gestelles an das Fundament, beim Niedergange ein Abheben des Gestelles vom Fundament; das Pendeln der Schubstange läßt Kräfte entstehen, die parallel zur Sohle wirken; das durch die Gerad-

*) Die Besprechung der in Frankfurt a. M. exponirten Dampfmaschinen war Gegenstand eines Vortrages, den Schreiber dieses Aufsatzes am 18. November 1891 in der Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure gehalten hat.

führung geschaffene Kräftepaar, welches ein Kippen des Ständers hervorzubringen sucht. Bei verticalen Eincylindermaschinen soll man diesen Geradführungsdruck womöglich auf kürzestem Wege zu den Kurbellagern leiten, bei Compoundmaschinen mit um 180° versetzten Kurbeln werden die Geradführungsdrücke ein Kräftepaar bilden, das die Maschine um eine zu den Cylinderachsen parallele und zwischen ihnen liegende Achse verdrehen will. Die Wirkung der erwähnten Kräftepaare wird umso geringer, je kleiner der Hebelarm der Gegenkräfte, also je kleiner der Abstand der Cylindermitten ist. Collmann hat es verstanden, mit Rücksicht auf diesen Umstand die Cylinderanordnung derart zu treffen, daß die Mittellinien der Cylinder den möglichst kleinsten Abstand besitzen und infolge dessen wegen der verhältnismäßig kleineren Drücke an den Enden der Kurbelwelle selbst bei den größeren Maschinen nur zwei Kurbellager nothwendig werden.

bei jedem Hub gesendeten Kräfte für schnellen Gang nicht eigne. Es muß dagegen eingewendet werden, daß die Tandemmaschine eine höhere Kolbengeschwindigkeit gestattet und daß durch ein Minimalgewicht der hin- und hergehenden Theile und ein sehr massives Maschinengestell ein ziemlich ruhiger Gang sich erreichen läßt.

Steuerung. Da sich Ventilsteuerungen für schnellgehenden Gang wenig eignen, waren sie auch spärlich vertreten, und es herrschten Schiebersteuerungen vor. Von den letzteren wird Flachschiebern vor den Kolbenschiebern der Vorzug gegeben: die Kolbenschieber sind sehr schwer dicht zu halten; macht man den Kolbenschieber aus demselben Material wie die Wandungen des Cylinders, so dehnen sich die letzteren mehr aus als der Schieber und ein Ueberströmen des Dampfes ist unausweichlich. Fertigt man aber den Kolben aus einem Material, das einen grösseren Ausdehnungscoëfficienten besitzt als das Cylindermaterial, so wird er



In den vorstehenden Textfiguren 1—14 sind die Gestelltypen der exponirten Dampfmaschinen in übersichtlicher Weise zusammengestellt. Bei näherer Betrachtung derselben nimmt man wahr, daß sehr wenige im Stande sind, die ziemlich großen Geradeführungsstücke aufzunehmen und ohne nachfolgende Erzitterung des Balkens in's Fundament zu übertragen; das Studium der Gestellformen und die Wahrnehmung, daß viele Maschinenbalken in der Ausstellung merkliche Schwingungen zeigten, gibt uns den Fingerzeig, daß die Durchbildung des Maschinengestelles vollkommener werden muss. Eine Besprechung der einzelnen Maschinengestelle folgt bei der Beschreibung der einzelnen Dampfmaschinen.

Auch eine verticale, schnellgehende Tandemmaschine war auf der Ausstellung zu finden. Viele Dampfmaschinentechniker sind der Ansicht, daß sich dieses System wegen der größeren beweglichen Massen und der in den Rahmen

entweder zu streng gehen, grossen Verschleiß zeigen oder überhaupt nicht dicht halten. Dann wäre noch zu erwähnen, daß der schädliche Raum bei Kolbenschiebern mit 12—15% nicht zu stark bemessen ist, und daß sie im Verhältnis zu Flachschiebern viel mehr Oel verzehren. Bei größeren Maschinen verwendet man Kolbenschieber mit Dichtungsringen, und zwar ist es gewöhnlich nur der Grundschieber, der mit Dichtungsringen versehen ist, während der Expansionsschieber in denselben eingeschliffen wird.

Bei Verticalmaschinen, die mit Flachschiebern gesteuert werden, liebt man es, die rückwärtige Führung der Schieberstange in Stopfbüchsen wegzulassen und preßt den Schieber mit flachen Federn an den Spiegel. Gewöhnlich pflegen die Flachschieber bei Verbundmaschinen außen angebracht zu sein, um einerseits die Schieberkästen zugänglich zu machen, anderseits die Cylindermitten so nahe als möglich zu bringen, durch welchen Umstand der Dreharm des in den Maschinen-

balken geleiteten Kräftepaares kleiner wird. Von manchen Fabriken werden die Flachschieber aus Hartguß gemacht. Es werden dann die Formen, in welchen die Schieber gegossen werden, an jenen Oberflächen, welche die Canäle besitzen, aus Gußeisen geformt. Der Abguß ist dann an dieser Fläche bis auf eine Tiefe von 4—5 *mm* gehärtet. Es ist aber auch das Bearbeiten solcher Spiegelflächen schwieriger und kann nur mit großer Sorgfalt mit Schmirgelscheiben vorgenommen werden. Die Schieberkästen bei Horizontalmaschinen pflegt man seitlich recht tief zu legen, und zwar so tief, daß eine Cylinderentwässerung möglich wird. Dies ist den Condensationshähnen gegenüber ein Vortheil, weil ein natürlicher Abfluß des abgeschiedenen Condensationswassers verbürgt ist. Diese Disposition der Schieberkästen bringt jedoch den Nachtheil mit, daß eine Einschaltung einer Schwinge zwischen Excenter und Schieberstange, also eine excentrische Ueberwindung des Schieberwiderstandes, unvermeidlich wird. Um geringe Füllungsgrade zu ermöglichen, muß man bei Schiebern große Ueberdeckungen wählen, die Schieber erhalten dann eine ungewöhnliche Länge, der Schieberkasten wird länger, die zu überwindende Widerstandsarbeit wird, da eine Vergrößerung des Schieberweges und des Reibungswiderstandes eintritt, ebenfalls beträchtlich größer, und um all' diese Factoren zu vermindern, theilt man die Dampfcanäle. Außer den erwähnten Steuerungen war noch eine Arbeitskolben- und eine Hahnsteuerung vertreten.

R e g u l i r u n g. Daß das D r o s s e l n des Dampfes nicht nur den Dampfverbrauch vergrößert, sondern auch dem gleichförmigen Gange der Maschine nachtheilig ist, ist allgemein bekannt. Trotzdem dürfte aber diese Art der Regulirung kaum bald verschwinden, sondern bei kleinen Maschinen noch lange ihren Platz behaupten. Es ist wohl auf der Ausstellung nicht eine einzige Drosselklappe zu finden gewesen, dafür aber viele vom Regulator abhängige Drosselventile. Bei der Anbringung des letzteren ist es von der größten Wichtigkeit, dasselbe r i c h t i g z u d i m e n s i o n i r e n. Nimmt man das Drosselventil zu groß an, so wird aus dem Vergleich der Geschwindigkeit in den Schieberdampfcanälen mit jener im Durchströmquerschnitt des Drosselventils hervorgehen, daß der mit der Spindel des letzteren verbundene Regulator z u e m p f i n d l i c h regulirt. Eine richtige Dimensionirung erhält man, wenn man bei ausgeschaltetem Regulator mit dem Absperrventil so lange drosselt, bis bei der maximalen Leistung der Maschine die erwünschte Tourenzahl erreicht wird. Im Allgemeinen ist es jedoch empfehlenswerth, die Empfindlichkeit des Regulators variabel regulirbar zu machen. Dieses kann, wie später näher ausgeführt werden wird, dadurch geschehen, daß man das Drosselventil in Verbindung bringt mit einem Absperrventil.

Bei Verwendung der Schwungradregulatoren hat man eingesehen, daß man seitlich angebrachte Federn da sie infolge der Centrifugalkraft deformirt werden, nicht brauchen kann, ferner hat man getrachtet, die Drehbolzen der Fliehgewichte so viel als möglich dadurch zu entlasten, daß man die Fliehkräfte der Schwunggewichte in ihrem Schwerpunkte auffing.

Das von den Schwunggewichten verstellbare Excenter hat nicht nur den constanten Widerstand des Schiebers zu überwinden, sondern es muß auch noch beim Beginn des Schieberhubes dem ganzen Schiebergestänge eine gewisse Beschleunigung ertheilen; es wird somit beim Beginn des Schieberhubes die größte Rückwirkung auf den Regulator zu erwarten sein. Um diese Rückwirkung zu eliminiren, wird es also nothwendig sein, das Gewicht des Schiebergestänges und seine Beschleunigung durch ein anderes Organ aufzuheben, denn nur dann wird von dem arbeitenden Excenter nur der c o n s t a n t e Reibungswiderstand überwunden werden. Wie diese Aufgabe gelöst worden ist, wird noch näher bei der Beschreibung der einzelnen Maschinen hervorgehoben werden.

Eine andere Neuerung betrifft folgende Erwägung: Reducirt man die Füllung einer Dampfmaschine von 330 *mm* Durchmesser, 1·05 *m* Kolbengeschwindigkeit, 6 Atm. Kesselspannung nacheinander um 10%, so erhält man folgende Reduction in der Leistung:

Bei der Reduction von:

60% auf 50% ergibt sich eine Abnahme der Leistung um ungefähr 6 *HP*.
50% „ 40% „ „ „ „ „ „ „ „ 8 „
40% „ 30% „ „ „ „ „ „ „ „ 10·5 „
30% „ 20% „ „ „ „ „ „ „ „ 15·4 „

Da nun bei den meisten Regulatoren der Weg der Schwunggewichte gleichmäßig auf die F ü l l u n g der Maschine vertheilt ist, so wird bei gleichmäßiger Abnahme der Füllungen die Leistung ungleichmäßig abnehmen. Es wird somit die Regulirung in der Nähe der vollen Belastung unempfindlich, in der Nähe des Leerganges zu empfindlich sein; bei kleinen Füllungen wird also der Regulator unruhig spielen. Will man eine gleichmäßige Regulirfähigkeit erreichen, so ist es nothwendig, den Weg des Pendelschwerpunktes auf das Regulirexcenter in der Weise unproportional zu übertragen, daß bei größeren Füllungsgraden der Maschine eine größere Verdrehung des Regulirexcenters und bei kleineren Füllungsgraden (also in den äußersten Lagen der Fliehgewichte) eine kleine Verdrehung desselben stattfindet; dann ist eine gleichmäßige Vertheilung des Schwerpunktweges der Schwunggewichte auf die e f f e c t i v e L e i s t u n g erbracht.

Bei der Betrachtung des K u r b e l g e t r i e b e s wird es angezeigt sein, die Nachstellung der Schubstangenköpfe und die damit verbundene Verlängerung, resp. Verkürzung der Pleuelstange im Zusammenhange mit der Nachstellung des Kurbellagers einer näheren Untersuchung zu unterziehen. Als Hauptgrundsatz hat zu gelten, daß durch die Nachstellung ein Wandern des Kolbens weder gegen den vorderen (auf der Kurbelseite liegenden) noch gegen den rückwärtigen Cylinderdeckel stattfinde. Ein Verschieben des Kolbens ist aber durch eine unzweckmäßige Nachstellung der Schubstangenköpfe und der Kurbelwelle in den Kurbellagern möglich, und es kann insbesondere dann eine schlechte Nachstellung vorkommen, wenn der Kreuzkopf von zwei Seiten und das Kurbellager ebenfalls von beiden Seiten nachstellbar ist; es wird dem Maschinenwärter durch die Vermehrung der Nachstellschrauben die Gelegenheit geboten, unrichtig nachzustellen. Für die Kurbelwelle genügt wohl

nur eine einzige seitliche Nachstellung, und zwar soll sie an jener Seite angebracht werden, nach welcher hin die Resultirende aus dem Gewichte des Schwungrades, der Kurbelwelle etc. und dem Seil, resp. Riemenzuge gerichtet ist: in dieser Richtung ist die Abnützung am größten und deshalb eine Nachstellung erforderlich.

Ich will die in Frankfurt am meisten vertretenen Nachstellungsarten herausgreifen und eine schwache Kritik mir erlauben.

Bei der Verbindung eines offenen Schubstangenkopfes auf der Kurbelseite (Marinekopf) mit einem geschlossenen Schubstangenkopf für den Kreuzkopfzapfen, bei dem die innere Schale nachstellbar ist, geschieht die Nachstellung nach derselben Richtung, und es wird unter Voraussetzung gleicher Abnützung an beiden Enden die Entfernung von Lagerachse zu Lagerachse dieselbe bleiben. Dies ist nicht der Fall, wenn man bei einer Pleuelstange das eine Ende als Marinekopf ausbildet, das andere Ende aber gabelt und die Nachstellung des Zapfens innerhalb der Gabelung vornimmt, oder anders ausgedrückt, die auf der Kurbelseite befindliche Lagerschale des Kreuzkopfzapfens nachstellt, wie es so oft auf der Ausstellung bei Verticalmaschinen zu finden war. Durch die Nachstellung am Marinekopf wird die Pleuelstange verkürzt, und durch jene des Kreuzkopfzapfens wird die Entfernung von Zapfenmitte bis Kolbenmitte verkleinert, so daß durch die beiderseitige Nachstellung eine doppelte Verkürzung um die abgenützten Theile bewirkt wird. Berücksichtigt man auch noch bei der Verticalmaschine das Senken der Kurbelwelle in den Kurbellagern, so wird eine ziemlich große Annäherung des Kolbendeckels an den Cylinderdeckel (auf der Kurbelseite) die Folge sein. Theilweise lässt sich dies dadurch beheben, daß man in dem zuletzt erwähnten Falle die Nachstellung des Kreuzkopfzapfens umgekehrt als früher vornimmt, also die auf der Kolbenseite liegende Schale nachstellt.

Die Verbindung der Kolbenstange mit dem Kreuzkopfe geschieht in einigen Fällen dadurch, daß die Kreuzkopfnabe zum Zwecke fester Umschliessung des mit Gewinde versehenen Kolbenstangenendes gespalten und zur besseren Klemmung und Sicherheit mit zwei Schrauben zusammengezogen ist; in mehreren Fällen bestehen Kreuzkopf und Kolbenstange aus einem Stücke, so daß man sagen kann, daß bei schnelllaufenden Maschinen die Verwendung von Keilen allmälig verschwinden dürfte.

Stopfbüchsen. Da der durch die Stopfbüchsenreibung verursachte Effectverlust bei schnellgehenden Dampfmaschinen mit dem Wachsen der Tourenzahl größer wird, und die Verwendung einer höheren Dampfspannung eine bessere Dichthaltung erfordert, so hat man auch diesem wichtigen Elemente seine Aufmerksamkeit geschenkt. Es haben sich im Allgemeinen die Metallstopfbüchsen eingebürgert und die Hanfdichtung größtentheils verdrängt. Die Metalldichtung besteht gewöhnlich aus mehreren kegelförmigen aufeinanderliegenden Bronze-Ringen, welche sowohl auf der der Kolbenstange und der Stopfbüchsenwand zugewendeten Fläche canellirt sind. Die Riffelung dient dazu, dem sich durchzwängenden Dampf die Spannkraft zu nehmen und so die Anpressungskraft an die Kolbenstange zu verringern.

Schmiervorrichtungen. Fast durchwegs sah man, daß auf die Schmierung und vereinfachte Wartung der Maschine die peinlichste Fürsorge verwendet wurde. Bei allen angewendeten Schmiervorrichtungen zeigt sich ein bedeutender Fortschritt; es ist zu bemerken, daß man das Oel sparsam zuführen und einmal gebrauchtes Oel wieder verwendbar zu machen lernte. Alle beweglichen Schmiervasen sind vermieden und die Schmierung womöglich eine unterbrochene, selbstthätige. Es wird zumeist von einer Oelpumpe das Oel in eine größere Schmiervase gepumpt, von welcher aus der Zufluss zu den schmierenden Theilen mittelst kleiner Ventile regulirt wird. Diese größere Schmiervase besteht manchmal wieder aus zwei bis drei Abtheilungen, und zwar einer Abtheilung für reines Oel, das den edleren, rücksichtlich der Schmierung empfindlicheren Elementen zugeführt wird und dann für minderwerthiges, schon gebrauchtes Oel, welches den minder empfindlichen Theilen zugeleitet werden kann. Die Uebersichtlichkeit der Schmierung wird noch durch Anbringung von Bezeichnungsschildern erhöht.

Um den Feuchtigkeitsgehalt des Dampfes in Röhren möglichst herabzudrücken, hat man auch den Werth der Dampfumhüllungen, resp. Wärmeschutzmassen erkannt und eingesehen, daß diese Kieselguhr- oder Asbestpräparate ein rentables Object darstellen. Von Wärmeschutzmassen, die mit organischen Bindemitteln vermischt sind, hat man Abstand genommen, weil die organischen Stoffe bald verbrennen, und die Masse ihren Zusammenhang verliert. Bis man in der Zukunft den Wassergehalt des Dampfes wird genau zu messen verstehen, erst dann wird man den wahren Werth einer bekleideten Dampfleitung mit Sicherheit angeben können.

Auf diese Bemerkungen allgemeiner Art möge nun die Beschreibung der einzelnen Maschinen in der oben angedeuteten Eintheilung folgen.

A. Dampfmaschinen mit festen Excentern.

a) Schiebersteuerungen.

α) Eincylindermaschinen. Ph. Swiderski aus Plagwitz-Leipzig stellt eine 30pferdige Horizontalmaschine, mit einer dem Rider-Expansionssystem ähnlichen Steuerung aus, bei welcher der vom Regulator verstellbare Deckschieber als Flachschieber ausgebildet erscheint. Der Regulator besitzt eine Gegenfeder, die dazu dient, die Tourenzahl während des Ganges zu verändern, was speciell dann erwünscht ist, wenn die Maschine zum Betriebe einer Beleuchtungsanlage verwendet wird. Die Nachstellung der Schubstange geschieht in der Weise, daß ihre Länge unverändert bleibt, und jene der Kurbelwelle in dem Kurbellager durch zwei seitlich angebrachte Schrauben. Solch' ein Kurbellager ist in den Figuren 1 und 2 dargestellt. Ferner wäre zu erwähnen, daß das Maschinenbett schwer gebaut ist, während alle hin- und hergehenden Theile leicht gehalten sind. Der Cylinder ist schwebend angeordnet, und der Antrieb der Schieber ohne Zwischenstück bewirkt. Die Hauptdimensionen der Maschine sind: Cylinderdurchmesser 280 *mm*, Hub 370 *mm*, 195 Touren, 35 *HP.*; die Kurbellagerdimensionen sind: $l = 240$, $d = 120$, jene des Kurbelzapfens (gekröpfte Kurbelwelle) $l = 128$, $d = 120$ *mm*. Die Lagerschalen der Kurbellager sind mit Weißmetall ausgegossen.

Die Eincylindermaschine der Berliner Maschinenfabriksgesellschaft vorm. Schwartzkopff in Berlin sticht durch eine Eigenthümlichkeit der Kreuzkopfführungen von den anderen Dampfmaschinen ab. Wie aus den Figuren 3 und 4 hervorgeht, ruht der Cylinder auf vier Säulen, welche gleichzeitig die Aufgabe besitzen, nicht nur die Führung für den Kreuzkopf, sondern auch jene der Schieberstange zu übernehmen. Als Geradführung dient eine Platte, welche oben an einen herausragenden Cylinderflansch und unten an eine zwei Säulen verbindende Traverse festgeschraubt wird. Diese Platte wird von zwei Bronzeplatten beiderseits umfaßt, die gegeneinander nach Erfordernis mehr oder weniger verschraubt werden können und die den Gleitschuh des Kreuzkopfes bilden. Die Geradführung für den Schieber ist in ähnlicher Weise entwickelt. Da die Schubstange am Kurbelende der gekröpften Welle wegen offen und am Kolbenstangenende gegabelt ist, so wird durch die Nachstellung der Schalen des Marinekopfes und der Schalen des Kreuzkopfzapfens beiderseits eine Verkürzung der Pleuelstange und mit Rücksicht auf die Abnützung der unteren Lagerschalen im Kurbellager ein mit der Abnützung der genannten Theile fortschreitendes Verschieben des Kolbens gegen den unteren Cylinderdeckel stattfinden müssen. Die Dampfvertheilung wird von einem fixen Excenter mit 29 *mm* Excentricität besorgt und die nothwendige Aenderung der Arbeitsleistung durch Drosselung des Dampfes mittelst eines von einem Regulator verstellbaren Drosselventil beherrscht. Der Regulator selbst wird von einem Riemen angetrieben. Statt der hinteren Führung der Schieberstange wird, wie in den Figuren 5, 6 und 7 dargestellt, ein Führungsrahmen R von zwei Federn F niedergedrückt. Für schnellgehende Maschinen scheint die Ersparnis einer Stopfbüchsenführung doch von Vortheil zu sein, wenn auch ein starker Verschleiß der Führungsfedern zu befürchten ist. Die Dimensionen der Maschine waren: $D = 160$, $H = 130$, $n = 450$; Kreuzkopfzapfen: $l = 90$, $d = 36\,mm$; Kurbelzapfen $l_1 = 100$, $d_1 = 60\,mm$; Kurbellager; $d_2 = 65$, $l_2 = 120\,mm$. Das Einströmrohr hat einen Durchmesser von 36 *mm*, das Ausströmrohr 40 *mm*. Die Art der Schmierung ist aus der Zeichnung zu ersehen.

Pokorny & Wittekind aus Bockenheim-Frankfurt a. M. stellen eine horizontale und eine verticale Eincylindermaschine aus. Die Horizontalmaschine war mit einer vom Regulator abhängigen Doppelflachschiebersteuerung versehen, hatte einen Durchmesser von 250 *mm*, 300 *mm* Hub, machte 235 Touren; das Bett war in derselben Weise ausgebildet, wie bei Swiderski, die Lagerschalen des Kurbellagers und des Kreuzkopfzapfens waren aus Gußeisen mit Weißmetall ausgegossen, sonst wäre nur noch die Condensation zu erwähnen, die bei der Ausstellungsmaschine mittelst eines Körting'schen Condensators bewerkstelligt wurde. Letzterer war mit einer Stellvorrichtung versehen, um der Belastung der Maschine entsprechend regulirt zu werden.

Die Verticalmaschine ($D = 200$, $h = 200$, $n = 400$, 20 *HP*. bei 8 Atm. rel.) derselben Firma mit direct gekuppelter Innendynamo war ganz normaler Construction mit einer Kolbenschiebersteuerung, betrieben von einem fixen Excenter. Die Leistung der Maschine wird dem Kraftbedarfe durch Drosseln des Dampfes angepaßt. Der auf das Drosselventil einwirkende Regulator ist Pröll'scher Construction (Fig. 8) und eignet sich insbesondere für schnellgehende Dampfmaschinen verticaler Bauart. Eine directe Uebertragung der Umdrehung der Maschinenwelle auf die Regulatorspindel wird dadurch geschaffen, daß die letztere in das Ende der Kurbelwelle eingeschraubt und durch einen Splint gesichert wird. Die Bewegungen der Hülse werden durch einen Winkelhebel auf die in der Zeichnung angedeutete Weise auf ein Drosselventil übertragen. Um die Umdrehungszahl der Maschine während des Ganges, wie es bei Beleuchtungsanlagen sehr wünschenswerth ist, verändern zu können, müßte man ein Gegengewicht auf einen Arm des dreiarmigen Winkelhebels verschiebbar anordnen und so einen der Veränderung der Tourenzahl entsprechenden Gegendruck auf die Regulatorfeder ausüben. Die Handhabung und Verschiebung des Gegengewichtes kann auch durch eine schiefe Anordnung einer Feder ersetzt werden, deren Gegendruck durch ein Handrädchen variirt werden kann. Der ganze Regulator befindet sich in einem Gehäuse, das an die Seitenwände des Maschinenbalkens angeschraubt werden kann.

Das Drosselventil ist derart situirt, daß der in's Ventil strömende Dampf, wie die Pfeile andeuten, in demselben Sinne das Ventil zu öffnen strebt, wie die Regulatorfeder. Auf der Ventilstange ist der Ventilkörper lose und wird nur durch eine Feder, die an einem Stellring der Spindel befestigt ist, gegen den Sitz gepreßt. Die Ventilspindel reicht in eine Schraubenspindel, die von einem Handrad gedreht werden kann und den Zweck hat, während des Ganges der Maschine das Ventil gegen seinen Sitz zu pressen und auf diese Art den Dampf nach Belieben zu drosseln, eventuell den Dampfzufluß ganz abzusperren.

(Weitere Aufsätze folgen.)

Das Ausstellungs-Theater der internat. Ausstellung für Musik- und Theaterwesen in Wien 1892.

(Hierzu die Tafel IV.)

Das Hauptobject der im kommenden Sommer im Prater stattfindenden Ausstellung für Musik- und Theaterwesen wird das von den Architekten Fellner und Helmer erbaute provisorische Theater bilden, welches in der Achse des Westportales der Rotunde errichtet wird. Es bestand ursprünglich die Absicht, das Theater nach dem Muster des Bayreuther Festspielhauses zu erbauen, doch mußte mit Rücksicht auf die Wiener Theater-Bauordnung hievon Umgang genommen werden. Das Theater wird nicht nur zu theatralischen Aufführungen dienen, sondern auch als Ausstellungsobject das Modell eines praktisch angelegten Theaters darstellen. Es ist nach allen Seiten freistehend und wird durchwegs aus imprägnirten Stoffen hergestellt werden. Die Constructionstheile sind aus Holz und die Innendecoration wird mit imprägnirten Stoffen bekleidet, welche goblinartig bemalt werden. Die Prosceniumswand, sowie der zum feuersicheren Abschluß der Bühne vom Zuschauerraum dienende Vorhang werden

an der Bühnenseite mit Asbest derartig verkleidet, daß dieselben einen feuersicheren Abschluß bilden; auch die Aufhängevorrichtung für die Courtine wird aus feuersicherem Materiale hergestellt. Die sämmtlichen Holzbestandtheile des Hauses — mit Ausnahme der Fußböden — werden auf allen Seiten mit einem flammensicheren Anstrich versehen. Sämmtliche Räume des Theaters werden elektrisch beleuchtet und mit der nöthigen Anzahl von Feuerwechseln versehen sein.

Das Auditorium — mit einem Fassungsraum von circa 1500 Personen — besteht aus einem im Niveau des Gartens liegenden grossen Schauparterre für 1000 Personen und aus einem 5 *m* über dem Parterre liegenden Balcon für 500 Personen. Vom Zuschauerraum führen nach drei Seiten gleichmäßig vertheilt Ausgänge und Stiegen in das Freie, u. zw. vom Parterre 20 Thüren von 1·50 *m* Breite, vom Balcon 10 Thüren von gleicher Breite und 6 Stiegen von je 2 *m* Breite; es entfallen demnach auf eine Thür nur 46—60 Personen, wodurch es ermöglicht wird, daß das Theater in zwei bis drei Minuten sich entleert. Für die Proscenium- und Hoflogen (im Ganzen 4) sind gesonderte Stiegen und Ausgänge vorgesehen.

Die Bühne erhält eine Breite von 26 *m* und eine Tiefe von 12 *m*; die Prosceniumsöffnung eine Breite von 13·50 *m*. Eine einfach etagirte Unterbühne und der Schnürboden begrenzen die Bühne nach unten und oben; seitlich sind in zwei Stockwerken die Schauspielergarderoben und zunächst der Hinterbühne die Hand-, Möbel- und Requisiten-Depôts untergebracht.

Sämmtliche Räume des Theaters sind direct durch Tageslicht erhellt; die künstliche Beleuchtung des Zuschauerraumes erfolgt durch 600 Glühlampen, jene der Bühne durch 700 Glühlampen. Außerdem sind für Effecte 14 Bogenlampen vorgesehen. Das Licht wird von einer Centralstation aus geliefert. Für die Ventilation ist eine Pulsatoranlage mit elektrischem Betriebe vorgesehen, durch welche dem Hause stündlich 60.000 m^3 frische Luft zugeführt werden können. Der Zuschauerraum ist mit einer halbkreisförmigen Deckenconstruction aus Bohlenbögen von 25 *m* Spannweite, — in ähnlicher Weise wie bei der Sängerhalle — abgeschlossen. Der Bau des Theaters wurde dem Stadtzimmermeister Otte übertragen und Anfang October begonnen; die Eröffnung soll am 7. Mai l. J. stattfinden.

Die Columbische Weltausstellung in Chicago.

Seit unserem letzten Berichte*) ist die Ausführung des „Proctorthurmes" fraglich geworden. Von Seite der Park-Commission, welcher die Verfügung über das Ausstellungs-Terrain zusteht, soll nämlich gefordert werden, daß sämmtliche Ausstellungsgebäude nach Schluß der Ausstellung wieder entfernt werden. Die Kosten des Riesenthurmes lassen sich aber unmöglich während der Dauer derselben auch nur annähernd hereinbringen, weshalb sich wohl kaum ein Unternehmer für den Bau unter so erschwerten Verhältnissen finden dürfte. Freilich hört man auch anderseits, daß George S. Morison die Ausführung übernommen habe. Wir werden nicht ermangeln, in einem ferneren Berichte hierüber weitere Nachricht zu geben.

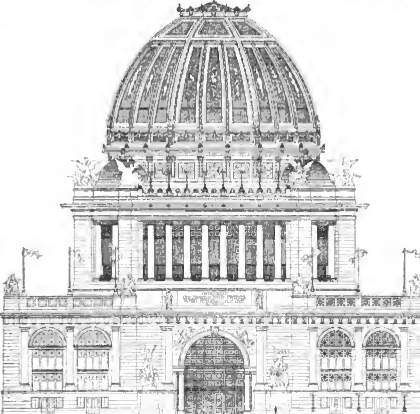


Fig. 1. Das Verwaltungs-Gebäude.

Bezüglich der Zulassung höherer Angestellter fremder Aussteller, als deren Ingenieure, Monteure u. dgl. m., wird vom Auskunftsbureau der Weltausstellung bekannt gegeben, daß nunmehr nach amtlicher Entscheidung die Nichtanwendbarkeit des Gesetzes über die Einwanderung von Arbeitern unter Contract auf diese Personen außer Zweifel steht.

Während der Ausstellungsdauer beabsichtigt man, eine Reihe internationaler Versammlungen unter dem Namen „World's Congresses" abzuhalten; in denselben sollen die bekanntesten und bedeutendsten Denker auf den Gebieten der Pädagogik, Philosophie, Naturwissenschaften, Ethik, Nationalökonomie, Medicin und Chirurgie, Finanz, des Handels und Verkehrs, der Landwirthschaft, Jurisprudenz und der Musik interessante und lehrreiche Vorträge halten und einschlägige Streitfragen erörtern. Man ist der Antheilnahme hervorragender Männer auf allen Gebieten geistigen Schaffens sicher.

Die Arbeiten auf dem Weltausstellungsplatze sind jetzt soweit fortgeschritten, daß mit der Errichtung der Bauten bereits begonnen wurde. Schon Ende Juni 1891 war der Boden geebnet und trocken gelegt, die Teiche waren ausgehoben, die Terrassen für die Gebäude hergestellt. Die Bauverträge bestimmen den September 1892 als Vollendungstermin, und hohe Pönale sind für Fristüberschreitungen festgesetzt.

Wir wollen für diesmal noch die Beschreibung einiger der bedeutendsten Bauten der Ausstellung geben und beginnen mit dem Verwaltungsgebäude (Fig. 1). Dieser imposante Bau soll den Gipfelpunkt der südlichen Hauptgruppe der Ausstellungsanlagen bilden, und wird inmitten der Esplanade liegen, welche sich vom Fuße der Landungsbrücke aus in westlicher Richtung dahinzieht. Das schöne, sehr reich ausgestattete Gebäude, dessen große Kuppel sich bis zu 76 *m* Höhe erheben wird, ist

*) Wochenschrift 1891, S. 313.

von Richard M. Hunt, dem Präsidenten der American Institution of Architects*) entworfen. Der Grundriß zeigt ein Quadrat von 76·2 *m* Seitenlänge, an dessen Ecken ebenfalls quadratische Pavillons von 25·6 *m* im Geviert stehen. Der so gebildete Mittelraum ist mit einer Kuppel überwölbt. Die Pavillons sind 19·8 *m* hoch; das zweite Stockwerk ist abermals so hoch, jedoch von erheblich geringerem Umfang; es ist eine Fortsetzung der inneren Rotunde und misst außen 53·3 *m* im Quadrat. Ein offener Säulengang, 6·1 *m* breit und 12·2 *m* hoch, mit im ionischen Style gehaltenen Säulen von 1·2 *m* Durchmesser läuft ringsherum. Er wird an den vier Ecken durch kleinere Pavillons unterbrochen, auf denen etwas abgeflachte Kuppeln ruhen. Ihre Eckpfeiler tragen gleich denen der großen Pavillons allegorische Marmorgruppen. Die große Kuppel hat an ihrem Scheitel Glasdeckung und bildet so das Oberlicht für die Rotunde. Die vier großen Portale sind 15·2 *m* breit und von gleicher Höhe. Die Pavillons sind durch Balcone verbunden. Ein großer Antheil an der Belebung der reichen Außenarchitektur fällt bildhauerischen Arbeiten, allegorischen Figurengruppen, zu. Im Innern erheben sich, entsprechend der geschilderten Grundrißeintheilung, acht Gewölbe, deren Form und Größe den Archivolten über den Portalen gleichkommt. Darüber zieht sich ein 8·2 *m* breiter Fries entlang, der mit Votivtafeln und Inschriften geziert ist. Das Hauptstockwerk ist nach oben durch ein reich geschmücktes Gesimse abgeschlossen, auf welchem ein in gleicher Höhe mit dem erwähnten äußeren Säulengange liegender Balcon entlang läuft. Von dem Gesimse des sodann folgenden zweiten Stockwerkes erhebt sich die innere Kuppel, welche eine Lichtöffnung von 15·2 *m* Durchmesser am Scheitel besitzt. Von der prächtig ausgestatteten, reizvolle Lichteffecte bietenden Rotunde verspricht man sich eine gewaltige Wirkung. Die großen Pavillons sind in vier Stockwerke getheilt und bieten eine große Zahl geräumiger und auch kleinerer Arbeitszimmer für die verschiedenen Verwaltungszweige dar. So ist ein Pavillon für die Feuerwehr und die Polizei, ein zweiter für den ärztlichen Dienst u. s. w. bestimmt. Neben Treppen sorgen auch Aufzüge für den Verkehr in die höheren Stockwerke. Die Gesammtkosten für diesen Prachtbau werden mit 650.000 Dollars veranschlagt.

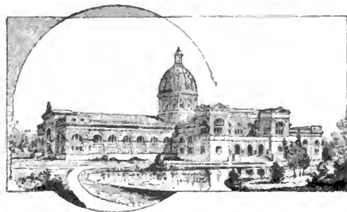


Fig. 2. Gebäude des Staates Illinois.



Fig. 3. Blick von Norden nach Süden.

Unter den Baulichkeiten, welche von den einzelnen Staaten der Union für ihre Sonderausstellungen errichtet werden, ist bei weitem die hervorragendste das Illinois-Gebäude (Fig. 2). Auf einer hohen Terrasse an einem der schönsten Plätze des Jackson-Parkes gelegen, beherrscht es die umliegenden prächtigen Bauten. Das Hauptgebäude ist 48·8 *m* breit und 137·2 *m* lang, seine Höhe erreicht 14·3 *m*; im Norden schließt sich daran die „Gedächtnishalle", ein vorspringender Flügel von gleicher Höhe, 15·2 *m* Breite und 22·9 *m* Länge. Dem mit einer Kuppel von 71·6 *m* Höhe und 21·9 *m* Durchmesser gekrönten Hauptgebäude ist als Vestibule im Süden ein zweiter Flügel von

*) Correspondirendes Mitglied unseres Vereines. Anm. d. Red.

22·9 *m* Breite und 37·5 *m* Länge vorgelegt, der eine Höhe von 21·9 *m* besitzt und in drei Stockwerken getheilt ist. Von diesen enthalten die beiden oberen Verwaltungsräume und Versammlungssäle. Außer durch die mächtigen Fenster erhält der Mittelbau, der eigentliche Ausstellungsraum, auch noch Oberlicht; auch die flachen Dächer der Seitenflügel besitzen Oberlichten. Von den im Norden und Süden angeordneten Hauptportalen werden großartige Terrassen, geschmückt mit Balustraden und Statuen, ferner breite steinerne Treppen zu den Hauptwegen und zu den Landungsplätzen der Boote niederführen. Das prächtige Gebäude dessen Kosten mit 350.000 Dollars veranschlagt sind, ist von den Architekten W. W. Boyington and Comp. in Chicago entworfen. Das Illinoisgebäude wird eine Ausstellung enthalten, welche eine Uebersicht gewähren soll über die natürlichen Hilfsquellen des Staates Illinois, über seine Erziehungsmethode und deren Resultate, über die materiellen Verhältnisse seiner Bewohner, über seine Thier- und Pflanzenwelt, über seine Archäologie, seine Geschichte, seinen Ackerbau, endlich über seine Topographie.

Zum Schlusse seien noch einige erläuternde Worte zu dem beigefügten Bilde (Fig. 3) „Ein Blick von Norden nach Süden" gegeben, das einen der schönsten Ausblicke der Ausstellung auf ihre hervorragendste Gebäude-Gruppe wiedergibt. Auf der rechten Seite am Rande des Bildes erscheint das Gebäude der elektrischen Ausstellung mit einem seiner Thürme. Jenseits des großen Bassins sieht man rechts den kuppelgekrönten Prachtbau für die Maschinenausstellung. Am weitesten links liegt der Industrie-Palast, am andern Ufer des großen Bassins das Gebäude der landwirthschaftlichen Ausstellung. Der prächtige Säulengang, den man in der Mitte erblickt, verbindet das letztgenannte Bauwerk mit der Maschinenhalle. Er schließt die monumental wirkende Gebäudegruppe im Süden des großen Bassins ab und bildet zugleich einen gewaltigen Porticus, durch welchen man zu den südlicher gelegenen Anlagen gelangt. Die den Vordergrund einnehmende dreibogige Brücke wird den Verkehr zwischen dem Elektricitätsgebäude und dem Industrie-Palast vermitteln; solcher Brücken werden überdies eine größere Anzahl die Canäle und Bassins überspannen. Ueber die Wasserlinie ragt ein niedriger Wall empor mit Landungsöffnungen für die kleineren Boote; hinter diesem Walle liegen dann die sorgsam gepflegten Terrassen, auf denen sich herrliche Blumenbeete, prächtige Strauchgruppen u. dgl. vorfinden. Ueber diesen breitet sich die mit Ballustraden umgrenzte Plattform aus, die den Fuß aller Gebäude bildet, reich mit bildnerischen Werken ausgestattet und von den Terrassen aus durch breite Treppenanlagen bequem zu erreichen ist.

Yonkers, November 1891.

R. Volkmann.

Fachgruppen-Berichte.

Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Versammlung am 19. November 1891.

Der Obmann-Stellvertreter, k. k. Hofrath Josef Rossiwall Ritter von Stollenau eröffnet die Versammlung und begrüsst zunächst die Anwesenden zur XVI. Session 1891.92.

Hierauf hält derselbe dem verewigten Mitgliede des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines, dem langjährigen und hochverdienten Obmanne der Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner, Herrn k. k. Ministerialrath Franz Maria Ritter von Friese, einen warmen und tief empfundenen Nachruf. Er schildert in längerer Rede die vielen Verdienste des Verstorbenen um die besagte Fachgruppe, indem er hervorhebt, dass Ministerialrath von Friese es eigentlich war, welcher die Bildung dieser Fachgruppe veranlasste; denn über seine Einladung hin hatten sich am 15. December 1875, 25 Vereinsmitglieder und an 25 andere Fachgenossen im Ingenieur- und Architekten-Vereine versammelt und die Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner constituirt, wobei v. Friese zum Obmann, k. k. Hofrath Ritter von Rossiwall zum Obmann-Stellvertreter und kaiserl. Rath Victor Wolff zum Schriftführer gewählt und gleichzeitig bestimmt wurde, dass an jedem ersten und dritten Donnerstag der Wintermonate die Versammlungen stattfinden sollen. Diese vom Ministerialrath v. Friese gegründete Fachgruppe war überhaupt die erste, welche im Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Verein sich gebildet hatte und haben erst in der Folge die übrigen, nunmehr bestehenden Fachgruppen in diesem Vereine sich constituirt.

Seit der Gründung der berg- und hüttenmännischen Fachgruppe im Jahre 1875 bis zu seinem im heurigen Herbste erfolgten plötzlichen Tode, also durch volle 16 Jahre, bekleidete Ministerialrath v. Friese die Obmannstelle in dieser Fachgruppe. Während der ganzen Zeit seiner Wirksamkeit als Obmann der Fachgruppe oblag er, trotz seiner nur sehr knapp bemessenen freien Zeit, mit grösstem Eifer und Hingebung, unermüdlich und unverdrossen allen den vielen ihm durch dieses Ehrenamt auferlegten Arbeiten, er sicherte für die Versammlungsabende die wissenschaftlichen Vorträge und interessante Mittheilungen auf allen Gebieten der berg- und hüttenmännischen Praxis, sowie er selbst eine ganze Reihe von Vorträgen hielt und auch den geselligen Verkehr unter den Fachgenossen in günstigster Weise beeinflusste.

Der Verlust eines so gediegenen, um die Fachgruppe so hochverdienten Vereinsmitgliedes fällt daher doppelt schwer.

Zum Schlusse der mit lebhafter Zustimmung aufgenommenen Rede des Obmann-Stellvertreters fordert derselbe alle Anwesenden auf, in Erinnerung an den lieben, theuren Freund, biederen Fachgenossen und gewesenen hochverdienten Obmanne der Fachgruppe nach alter Bergmannssitte als Abschiedsgruss ein tiefernstes dreimaliges Glückauf auszurufen, in welches die überaus zahlreiche Versammlung, welche sich von ihren Sitzen erhoben hatte, einstimmt.

Ueber Antrag des Vorsitzenden wird derselbe sodann mit Stimmeneinhelligkeit ermächtigt, die Witwe des Verewigten von dieser Trauerkundgebung in Kenntnis zu setzen und derselben von Seite der Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner die Versicherung der aufrichtigsten und innigsten Theilnahme an ihrem erlittenen, schweren Schicksalsschlage auszudrücken.

Hierauf wurde die, einzig zum Zwecke dieser Trauerkundgebung einberufene Versammlung geschlossen.

Der Schriftführer: C. Habermann.

Der Obmann-Stellvertreter: Rossiwall.

Versammlung am 3. December 1891.

Nach Eröffnung der Versammlung durch den Obmann-Stellvertreter, k. k. Hofrath Rossiwall Ritter v. Stollenau bringt derselbe vor Uebergang zur eigentlichen Tagesordnung ein ihm von der Witwe des verstorbenen Ministerialrathes F. M. Ritter v. Friese, Frau Hermine v. Friese zugegangenes Schreiben zur Verlesung, worin diese von Allen, welche sie kennen, hochverehrte Frau der Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner im Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereine für die den Verstorbenen ehrende Trauerkundgebung und für die ihr ausgedrückte Theilnahme ihren innigsten Dank ausspricht.

Hierauf schreitet der Obmann-Stellvertreter zur Tagesordnung und ladet zunächst den Herrn Director R. Reuter ein, seinen angekündigten Vortrag: „Ueber einen neuen von der Firma B. Egger ausgeführten patentirten Alarm-Apparat (System Bachmann & Vogt) zur automatischen Anzeige von Grubengasen" halten zu wollen.

Dieser Vortrag wird an anderer Stelle dieses Blattes vollinhaltlich erscheinen.

Nach Schluss dieses mit grossem Beifall aufgenommenen Vortrages gelangt als weiterer und letzter Punkt der Tagesordnung zur Verhandlung die Wahl der Fachgruppenleitung. Zu diesem Punkte der Tagesordnung ergreift Herr Centraldirector Emil Heyrowsky das Wort und empfiehlt zur Wahl als Obmann der Fachgruppe den bisherigen, um die Fachgruppe sehr verdienten Obmann-Stellvertreter Herrn k. k. Hofrath Rossiwall Ritter v. Stollenau, welcher bereits seit 16 Jahren, also von der Gründung dieser Fachgruppe an, dieses Ehrenamt bekleidet, ferner empfiehlt er zum Obmann-Stellvertreter den Be-

triebsdirector der Alpinen Montan-Gesellschaft Herrn Alois Peithner Ritter v. Lichtenfels und zum Schriftführer den k. k. Bau- und Maschinen-Ingenieur-Adjuncten im k. k. Ackerbau-Ministerium, Herrn Carl Habermann, welche Genannten mit Acclamation gewählt werden und auch die auf sie gefallene Wahl annehmen.

Der neugewählte Obmann, k. k. Hofrath Ritter v. Rossiwall dankt hierauf für die ihm in Folge seiner Wahl gewordene Auszeichnung und für das in ihn gesetzte Vertrauen, verspricht für die Fachgruppe alle seine Kräfte einsetzen und deren Interessen stets fördern zu wollen und richtet an die Fachgenossen die Bitte, das neugewählte Bureau wie bisher in der Leitung thatkräftigst unterstützen zu wollen.

Sodann wird die Versammlung geschlossen.

Der Schriftführer: C. Habermann. Der Obmann: Rossiwall.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Se. Majestät der Kaiser hat dem Architekten, ordentlichen Professor an der technischen Hochschule in Wien, Herrn Carl König in Anerkennung seiner Verdienste um den Bau der Wiener Frucht- und Mehlbörse den Orden der eisernen Krone dritter Classe verliehen und den außerordentlichen Professor der altchristlichen und mittelalterlichen Baukunst an der technischen Hochschule in Wien, Herrn Victor Luntz, zum ordentlichen Professor der Architektur an der Academie der bildenden Künste in Wien ernannt.

Wiener Verkehrsanlagen. Am 29. December v. J. wurde im niederösterr. Landtage die Vorlage über die Wiener Verkehrsanlagen eingebracht. In der einbegleitenden Rede, welche Se. Excellenz der Herr Statthalter zu dieser für Wien hochwichtigen Vorlage hielt, gedachte derselbe auch in anerkennendster Weise der Verhandlungen über diesen Gegenstand in unserem Vereine und der darauf bezüglichen Publication in folgenden Worten: „Hiezu bemerke ich, daß der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein jüngst eine Besprechung dieses Programmes veranstaltet und deren sehr erfreuliche Ergebnisse publicirt hat. Die betreffende Publication gibt sehr dankenswerthe nähere Daten zu dem technischen Theile des Programmes und zeugt von dem Ernste, mit welchem von diesem Vereine bei seinen Besprechungen vorgegangen wurde."

Wir hielten uns für verpflichtet, diese von hoher Stelle den Bestrebungen unseres Vereines zu Theil gewordene Anerkennung zur Kenntnis unserer Leser zu bringen.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Z. 1676 ex 1891.

TAGESORDNUNG
der 9. (Geschäfts-) Versammlung der Session 1891/92.

Samstag den 2. Jänner 1892.

1. Verificirung des Protokolles der Geschäftsversammlung vom 19. December 1891.
2. Geschäftsbericht.
3. Mittheilungen des Vorsitzenden.
4. Wahl von neun Vereinsmitgliedern in den Ausschuß zur Vorbereitung der in der nächsten Hauptversammlung vorzunehmenden Wahlen.
5. Vortrag des Herrn dpl. Ingenieurs und o. ö. k. k. Professors Friedrich Steiner: „Ueber die Zukunft der Metallconstructionen".

Zur Ausstellung gelangen durch Herrn k. u. k. Hofphotographen J. Löwy: Drei große Photographien Wiener Ansichten (Panoramen), ein großes Porträttableau in Heliogravure, einige architektonische Werke und das Heliogravurewerk der kais. Gemäldegalerie.

Fachgruppe für Gesundheitstechnik.

Dienstag, den 5. Jänner 1892.

1. Wahl der Fachgruppenleitung.
2. Vorführung und Besprechung neuer Luftgeschwindigkeitsmesser.

Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Donnerstag, den 7. Jänner 1892.

Vortrag des Herrn Bergingenieurs Ferdinand Bleichsteiner: „Ueber die Eisen- und Stahlindustrie der Gegenwart".

Programm
der nächstwöchentlichen Vortrags-Abende.

Samstag den 9. Jänner 1892.*) Vortrag des Herrn Oberingenieur Vincenz Pollack: „Ueber die Pyrenäen und deren Schutzbauten in Wort und Bild". (Mit Demonstrationen unter Zuhilfenahme eines Projections-Apparates.)

Samstag, den 16. Jänner 1892. Vortrag des Herrn dpl. Architekten Carl Hinträger: „Ueber Bau und Einrichtung von Pflege- und Erziehungsanstalten für das vorschulpflichtige Alter in den verschiedenen Ländern".

Samstag, den 23. Jänner 1892. Vortrag des Herrn o. ö. Professors Franz Ritter v. Rziha: „Ueber das Project der elektrischen Stadtbahn in Berlin". (Unter Ausstellung bezüglicher Pläne.)

Samstag, den 30. Jänner 1892. Vortrag des Herrn Ingenieurs J. v. Schwarz: „Ueber die Geschichte der Eisenindustrie Indiens".

*) Dieser Vortrag wird im Festsaale des n. ö. Gewerbe-Vereines abgehalten, welcher Verein die besondere Güte hatte, uns sowohl den Saal, als auch den Projectionsapparat sammt Bildfläche für diesen Abend zur Verfügung zu stellen.

Zur gefälligen Beachtung.

Die Manuscripte sind einseitig und halbbrüchig zu schreiben. Den Verfassern werden auf besonderen Wunsch Sonderabdrücke aus der Zeitschrift zu den im Preistarif festgesetzten Preisen geliefert. Die Angaben über Zahl und Ausstattung der Abdrücke sind an der Spitze des Manuscriptes zu bemerken. Die Bezahlung der Sonderabdrücke erfolgt direct an die mit der Herstellung der Zeitschrift betraute Druckerei. Die Autorenhonorare gelangen monatlich zur Auszahlung. Den Verfassern von grösseren Aufsätzen werden auf Wunsch zehn Exemplare der den Aufsatz enthaltenden Nummer unentgeltlich zur Verfügung gestellt, wenn dies vor der Drucklegung bekanntgegeben wird.

Sprechstunden des Redacteurs im Vereinshause.

Dienstag und Samstag von 6—7 Uhr Abends.

INHALT. An die geehrten Leser. — Das Treppenhaus im k. k. kunsthistorischen Hofmuseum in Wien. — Ueber die Ermittlung der Betriebsauslagen bei Eisenbahnen. Von M. R. v. Pichler, k. k. Hofrath. — Maschinentechnische Mittheilungen von der internat. elekt. Ausstellung in Frankfurt a. M. Bericht von Franz Kovařik, Constructeur a. d. techn. Hochschule in Wien. — Das Ausstellungs-Theater der internat. Ausstellung für Musik- und Theaterwesen in Wien 1892. — Die Columbische Weltausstellung in Chicago. Von R. Volkmann. — Fachgruppen-Berichte. — Vermischtes. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines: Tagesordnungen. Programm der nächstwöchentlichen Vortrags-Abende. — Zur gefälligen Beachtung. — Sprechstunden des Redacteurs im Vereinshause.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLIV. Jahrgang. Wien, Freitag den 8. Jänner 1892. Nr. 2.

Ueber Lüftung und Heizung von Schulhäusern.

Vortrag des Herrn Ing. **Hermann Beraneck**, Heiz- und Ventilations-Inspector der Stadt Wien, gehalten in der Vollversammlung am 7. November 1891.

(Hiezu die Tafeln VI und VII).

Die Leistungen des Heiztechnikers werden in der Oeffentlichkeit selten gewürdigt, und doch ist eine ernste und eifrige Ingenieurthätigkeit, ein oft großer Aufwand von Geldmitteln nöthig, um für eine von vielen Menschen besuchte Räumlichkeit eine angenehme Erwärmung, eine entsprechende Lufterneuerung zu schaffen?

Die zu niedrige, oder was häufiger vorkommt, die zu hohe Temperatur wird sofort als peinliche Störung des Wohlbefindens gefühlt und beklagt; noch mehr aber der berüchtigte und gefürchtete Zug. Die Ventilation oder Lufterneuerung — beide Worte haben nahezu denselben Sinn — kann selbstverständlich nicht ohne leise Bewegung der Luft erreicht werden. Bei guten Anlagen ist aber die Geschwindigkeit hiebei eine recht geringe und bei Weitem kleinere als jene relative Luftgeschwindigkeit, die sich beim Gehen an einem windstillen Tage ergibt, wobei eine secundliche Geschwindigkeit von etwa 1·4 *m* erzielt wird Wehe aber dem Lüftungstechniker, der sich einfallen lassen würde, in einen Raum Luft mit derartiger Geschwindigkeit, wenn auch von genau demselben Wärmegrad, der im Saale herrscht, einzutreiben.

In Bezug auf die bei Ventilations-Einrichtungen vorkommenden Luftbewegungen herrschen in vielen Kreisen, insbesonders hierzulande, unbezwingliche Vorurtheile.

Mit großer Freude nahm ich deshalb die ehrende Einladung an, in Ihrem verständnisvollen, auserlesenen Kreise dieses Fachthema zu behandeln.

Ich habe die Heizung und Lüftung von Schulhäusern besonders in's Auge gefasst, weil dies einerseits eine häufig vorkommende Aufgabe ist, und weil andererseits das Schulzimmer einen Musterfall eines von einer größeren Anzahl von Menschen durch längere Zeit besetzten, beschränkten Raumes bietet. Gerade bei solchen Räumen ist die Ventilation von besonderer Wichtigkeit.

Die idealen Anforderungen, die nach den Lehren der Gesundheitspflege betreffs der Heizung und Lüftung von Schulräumen zu stellen sind, lassen sich in den folgenden fünf Hauptsätzen zusammenfassen, von welchen sich die beiden ersteren vornehmlich auf die Heizung, die folgenden auf die ungleich wichtigere und schwierigere Lufterneuerung beziehen.

1. An allen benützten Stellen der zu beheizenden Räume soll ein, innerhalb enger Grenzen bestimmter Wärmegrad gleichmäßig erreicht und während der Unterrichtszeit erhalten werden.

2. Die Beschaffenheit der Luft darf durch die Heizeinrichtung nicht verschlechtert werden.

3. Während der Dauer des Unterrichtes muß die Luft an allen benützten Stellen in ausgiebiger Weise erneuert werden.

4. Die Lufterneuerung darf nicht belästigend oder gar gesundheitsschädigend wirken.

5. Dieselbe soll möglichst unabhängig von der Bedienung stattfinden.

Die einzelnen Punkte bedürfen zum Theil einer Begründung und Erörterung.

Was den ersten betrifft, so ist für Lehrzimmer die wünschenswerthe Temperatur etwa 18° C, auf welche Skale sich auch alle folgenden Angaben beziehen. Es ist in einem nicht besetzten Lehrzimmer nicht schwierig, gerade diesen Wärmegrad zu erzielen und dauernd zu erhalten. Sobald jedoch das Zimmer benützt wird, treten eine Reihe vom Umständen ein, die die Gleichmäßigkeit der Temperatur dem Orte und der Zeit nach stören, und die auch ein umsichtiger Heizer nicht vorhersehen kann.

Die Anzahl der Schulkinder, das mehr oder minder häufige Oeffnen und Offenlassen der Thüren, das Anzünden der Gasflammen, spielen in hier nicht berechenbarer Weise mit.

Uebertemperaturen kommen im Allgemeinen häufiger vor und sind für das Wohlbefinden schädlicher, als zu geringe Wärmegrade. Es muß daher ein Spielraum festgestellt werden, dessen Grenzen nicht gar weit gesteckt werden dürfen. Einen solchen geben z. B. die für die Schulen der Stadt Wien giltigen, durch einen Erlass des löbl. Bezirksschulrathes auch für die Lehrerschaft verbindlichen „Vorschriften für den Heiz- und Lüftungs-Betrieb“, indem selbe bestimmen, dass die Temperatur zu Beginn der Unterrichtszeit 16° C. betragen und während des Unterrichtes auf höchstens 19° C. steigen soll. Ist das Lehrzimmer vor dem Eintreten der Schulkinder auf 18° C., also richtig erwärmt, so erniedrigt sich bei dem allmäligen Hereinkommen der Schuljugend die Luftwärme durch Eindringen der kühleren Gangluft um zwei oder mehr Grade. Bald nach Unterrichtsbeginn steigt aber die Luftwärme wieder auf die ursprüngliche Höhe, schon durch die Wärmeabgabe der Mauern.

Für Zeichensäle und Säle für den Unterricht in weiblichen Arbeiten empfehlen sich um 2° C. höhere Temperaturgrenzen, also 18 und 21° C. Für Turnhallen ist die Art des Turnbetriebes ausschlaggebend. Die Wiener Vor-

schriften bestimmen 15 bis 18° C. als Grenzen, was für Gerätheturnen in kleineren Riegen, bei welchen der Einzelne nur während kurzer Wartepausen zwischen mehr oder minder anstrengenden Uebungen ruhig zu verharren hat, entschieden zu hoch gegriffen ist, aber für die leichten, nicht erhitzenden Uebungen der unteren Volksschulclassen passen mag.

Für das Treppenhaus und die Gänge genügt eine mässige Erwärmung, die etwa gleich dem arithmetischen Mittel aus der Temperatur im Freien und jener der Lehrräume sein soll. Dann ergeben sich zwei gleiche Temperaturstaffeln, einerseits zwischen dem Freien und den Gängen, andererseits zwischen diesen und den Lehrzimmern. Beim Betreten und Verlassen des Schulhauses gelangt man dann allmälich in die wärmere, beziehungsweise kältere Luft, ohne jähe Temperaturunterschiede plötzlich und unvermittelt durchzumachen. Da die Außentemperatur während eines großen Theiles des Winters um 0° C. sich bewegt, erscheint eine Gangtemperatur von 10° C. in der Regel ausreichend. Zu sehr kalten Zeiten kann man sich mit einer Gangwärme von 5° C. begnügen. Diese aus hygienischen Gründen gerechtfertigte Feststellung ermöglicht die Einrichtung einer Gang- und Treppenheizung mit nicht großen Heizflächen, also mit bescheidenen Geldmitteln.

Für die Aborte genügen die gleichen Temperaturen wie in den Gängen. Von ärztlicher Seite wird freilich geltend gemacht, dass Aborte wärmer sein sollten. Andererseits ist gerade bei gleicher Luftwärme der Gänge und Aborte der Luftaustausch beim Thüröffnen am kleinsten; die Gänge bleiben also thunlichst frei von dem trotz aller Wasserspülung doch nicht gänzlich vermeidbaren Abortgeruch.

Die Forderung nach möglichster Gleichmäßigkeit der Temperatur an allen benützten Stellen des Schulzimmers brauche ich wohl nicht besonders zu begründen. Unter benützten Stellen sind vornehmlich die Sitzplätze der Kinder und jener des Lehrers zu verstehen. Der gewünschte Wärmegrad soll aber auch während der Unterrichtszeit gleichmäßig erhalten werden; daher muß die Wärmeabgabe dem zeitweilig wechselnden Bedürfnisse gemäß geregelt werden können.

Die zweite Forderung, laut welcher die Beschaffenheit der Luft durch die Heizeinrichtung nicht verschlechtert werden darf, schließt in sich, daß die Ausströmung auch der kleinsten Mengen von Rauch oder von Verbrennungsgasen in die zu beheizenden Räume ganz und gar unzulässig ist. Derartige Beimischungen würden eine lästige, oder da es Verbrennungsgase gibt, die geradezu giftig wirken, so Kohlenoxyd, eine gefährliche Verunreinigung verursachen. Noch etwas anderes ist zu beachten. Die Luft im Freien ist niemals rein, noch weniger die in von Menschen besetzten Räumen. Die Sonnenstäubchen sind ein sinnfälliger Beweis hiefür. Nach Lichtenstein's und Ehrenberg's Untersuchungen enthält der Staub der Luft in Städten Ruß, mineralische und vegetabilische Theilchen, den Abrieb von Kleidungsstücken, verschiedentliche Infusorien und Trümmer von deren Panzern: also die mannigfachsten unorganischen und organisirten Bestandtheile. Insbesonders von den letzteren zersetzen sich manche schon bei Temperaturen, die nicht allzuweit ober dem Siedepunkte zu liegen scheinen. Sehr auffällig zeigt sich der hiebei entstehende üble Geruch zu Winteranfang bei dem erstmaligen Wiedereinheizen in einem eisernen Zimmerofen, wenn derselbe nicht vorher sorgfältig von dem während des Sommers sich ansammelnden Staube gereinigt worden ist. Die sich bei dieser Staubversengung ergebenden Destillationsproducte wirken auf die Schleimhäute der Luftwege und des Auges austrocknend und erregend und scheinen zu Krankheiten des Kehlkopfes und Rachens Anlaß zu geben, die fälschlich der sogenannten Trockenheit der Luft, also ihrem zu geringen Feuchtigkeitsgehalte zugeschrieben werden.

Allerdings wird durch die Ventilation oder Lufterneuerung der relative Feuchtigkeitsgehalt der Luft im Winter wesentlich vermindert. Dies zeigt eine einfache Rechnung deutlich. Bei 0° enthält 1 m^3 Luft bei völliger Sättigung 5 g Wasser; bei 20° jedoch 17 g. Wird also solche Luft von 0° aus dem Freien entnommen und behufs Ventilation eines Raumes vorgewärmt, so sinkt hiebei ihr relativer Feuchtigkeitsgrad im Verhältnisse von 17 : 5, also auf rund 30%.

Es ist eine noch offene hygienische Frage, welcher Feuchtigkeitsgehalt der Luft der gesundheitsmäßigste ist. Entschieden schädlich ist zu feuchte Luft, da dann an kalten Mauern eine Condensation des Wasserdunstes eintritt. Der Techniker findet sich hier in einer mißlichen Lage; er kann leicht eine künstliche Befeuchtung der Luft durch Verdunsten von Wasser einleiten, die aber, um das übrigens noch unbekannte, wünschenswerthe Maß derselben zu treffen, nach dem jeweiligen Feuchtigkeitsgehalt und der Temperatur der Luft im Freien und im Hause geregelt werden müßte; sorgfältig muß er jedoch das zuviel vermeiden, sonst schafft er künstlich die bekannten Gefahren feuchter Mauern.

Hier muß also vorerst die Hygiene ein bestimmtes Programm geben, ehe der Techniker diese Frage lösen kann.

Anders steht es mit der scheinbaren Lufttrockenheit, welche durch Staubversengung veranlaßt wird. Letztere kann dadurch vermieden werden, daß die Wärmeabgeber so eingerichtet werden, daß ihre Außenflächen stets unter der gefährlichen Temperatur bleiben.

Ich komme nun zu dem dritten Punkte, in welchem eine ausgiebige Lufterneuerung an allen benützten Stellen des Lehrzimmers während der Unterrichtsdauer verlangt ist. In dieser Versammlung die Nothwendigkeit einer solchen Lufterneuerung erst beweisen zu wollen, wäre überflüssig. Wer je in einem nicht ventilirten Schulzimmer war, der kennt die durch die Ausathmung und Hautausdünstung der Insassen trotz des Luftwechsels durch die Mauerporen bald entstehende Luftverderbnis zur Genüge. Gasanalysen zeigen in einem solchen Raume das rasche Anwachsen des Kohlensäuregehaltes, der nach v. Pettenkofer als ein, freilich nicht durchaus verläßlicher Maßstab für die durch die quantitative Analyse noch immer kaum messbaren Mengen der eigentlich schädlichen Verunreinigungen organischer Art gilt. Dr. Klinger fand z. B. in einer Stuttgarter Schule ohne Ventilation 7·62‰ CO_2, während Pettenkofer die zulässige Höhe mit 1‰ feststellt.

Was ist nun unter ausgiebiger Lufterneuerung zu verstehen? Sachgemäß ist es, die Menge der zuzuführenden reinen Luft nach der Schülerzahl und dem auf einen Schüler entfallenden Raumantheil zu bemessen, da ja jeder einzelne

Schüler eine Hauptquelle der Luftverunreinigung ist, und da das Bedürfnis nach Erneuerung der Luft in schwächer besetzten Räumen geringer ist. Freilich verursachen auch die zur künstlichen Beleuchtung erforderlichen Flammen eine Luftverschlechterung, insbesondere wenn nicht für eine gute Abfuhr der Verbrennungsgase gesorgt ist; wenn aber dies der Fall, so braucht die Luftverunreinigung durch die Beleuchtung nicht besonders in Betracht gezogen zu werden, umsomehr als in einem gut angelegten Lehrzimmer die künstliche Beleuchtung während der üblichen in die Tageszeit fallenden Schulstunden nur recht selten benöthigt werden darf.

Die Größe des Lehrzimmers ist aus verschiedenen Gründen beschränkt; seine Länge soll nicht über 9·5*m* betragen, da sonst die Schüler von der Schultafel zu weit entfernt wären, um deutlich hinzusehen. Der von den Fenstern entfernteste Schülerplatz soll noch eine genügende natürliche Beleuchtung erhalten, deshalb darf das Schulzimmer nicht über 6·5 *m* tief sein.

Bei übergroßer Höhe leidet die Akustik; man nimmt daher die Höhe mit 4 bis 4·5*m* an. Multipliciert man diese Meistmaße, so ergeben sich 288 m^3 als Rauminhalt eines in allen drei Ausdehnungen größten Lehrzimmers. Das ist nun die oberste Grenze. In der Regel baut man aber Lehrzimmer mit 210 bis 230 m^3 Luftinhalt.

Der auf einen Schüler entfallende Rauminhalt ist noch von der Schülerzahl abhängig. Wenn nun auch dem Pädagogen und dem Hygieniker eine recht geringe Schüleranzahl sehr willkommen wäre, so sprechen schwerwiegende Geldrücksichten eindringlich dagegen. Je weniger Schüler einem Lehrer zugewiesen sind, desto mehr Lehrer sind anzustellen und zu besolden. Ein Schulzimmer vom früher angedeuteten Rauminhalte von 210 bis 230 m^3 bietet für etwa 50—60 Schulkinder Platz. Eine derartige Besetzung gilt als angemessen. Demnach ergibt sich der auf einen Schüler entfallende Raumantheil mit 3·5 bis 4·5 m^3.

Ueber die nöthige Menge der zuzuführenden reinen Luft schwanken noch die Anschauungen; am bekanntesten sind die Angaben Morin's, die in vielen Büchern über Schulgesundheitspflege oder Heiztechnik abgedruckt sind. Morin verlangt eine Lufterneuerung von 15—20 m^3 für jeden Schüler, was ich auf Grund vieler Erfahrungen als hoch gegriffen erachte. Thatsächlich findet sich ein so grosser Luftwechsel nur in recht seltenen Fällen im Betriebe vor und wird dann als übermäßig beklagt und abzustellen versucht. Bei einer Lufterneuerung von etwa 10 m^3 per Kopf zeigt sich, die obigen Raumverhältnisse vorausgesetzt, die Luft dem Geruchsinn als genügend rein.

Da bei der Projectirung einer Lüftungsanlage die Anzahl der Schulkinder dem Ingenieur häufig nicht bekannt ist, dieselbe aber in einem ziemlich festen Verhältnisse zu dem Rauminhalte steht, ist es üblicher, die Grösse der Lufterneuerung als Vielfaches des Luftinhaltes des betreffenden Raumes anzugeben. Ein Lehrzimmer, welches nicht stärker besetzt ist als vorher gesagt, kann als ausreichend ventilirt betrachtet werden, wenn der stündliche Luftwechsel etwa 2·5mal so gross als der Rauminhalt ist.

Die Luft soll an allen benützten Stellen erneuert werden; es dürfen keine todten Ecken oder Schichten vorhanden bleiben, in denen die Luft ruhig verharren und sich mit Unreinigkeiten mehr und mehr schwängern kann. Um dies bei dem für Schulen üblichen, weil billigsten System der Ventilation, das ist jenem, welches aus dem natürlichen Auftriebe der gegenüber der Außenluft warmen Abluft in nach aufwärts über Dach oder in den Dachraum führenden senkrechten Schläuchen beruht, zu erreichen, erhält jeder Raum seinen besonderen Abluftschlauch, welcher an seinem unteren Ende, also unmittelbar ober dem Fussboden eine Mündung, ausserdem zumeist eine zweite Mündung nächst der Decke hat. Letztere hat während des Winters nur dann geöffnet zu werden, wenn eine Ueberhitzung des Raumes eingetreten ist. Durch dieselbe entweichen sodann die obersten, also wärmsten Luftschichten. Bei normalem Ventilationsbetriebe bleibt im Winter diese Oeffnung geschlossen; durch die untere Mündung sollen die unteren, abgekühlten und mit Verunreinigungen geschwängerten Luftschichten in den Abluftschlauch abgesogen werden.

In einem richtig ventilirten, beheizten, jedoch unbesetzten Raum lassen sich die Luftbewegungen, z. B. durch Cigarrettenrauch, ziemlich deutlich beobachten. Der Rauch steigt zunächst aufwärts, breitet sich in einer nahezu wagrechten Schichte aus, die gegen die kalten Fenster hin ein Gefälle zeigt; er sinkt dann sich dort abkühlend und zieht, immer mehr verdünnt, gegen die untere Mündung des Abluftschlauches, um in denselben zu entweichen.

Wichtig ist die Lage des Abluftschlauches im Vergleiche zu der Stelle, wo die Zuluft, will sagen die zugeführte reine Luft eintritt. So sonderbar es für's Erste erscheinen mag, so ist doch die Anordnung des Abluftschlauches in geringem wagrechten Abstande von der Zulufteinströmung am zweckmäßigsten, denn dann ergibt sich an allen Stellen der Räumlichkeit ein möglichst gleichmäßiger Luftwechsel; die todten Winkel werden thunlichst vermieden.

Ist hingegen der Abluftschlauch entfernt von der Einströmungsstelle der Zuluft, z. B. an entgegengesetzten Ecken, so erfolgt die Luftbewegung nicht mehr in wagrechten, sich senkenden Schichten; der Weg, den die Luft nimmt, ist dann im Allgemeinen in seiner horizontalen Projection durch die Verbindungslinie zwischen Zuluft- und Abluftschlauch vorgezeichnet. Es bleiben in den beiden anderen Ecken des Zimmers Winkel, in denen keine Lufterneuerung stattfindet. Eine solche Anordnung gibt meist zu nicht unberechtigten Klagen Anlass. Keinesfalls ist bei Abluftschläuchen, welche nächst dem Zuluftschlauche sich befinden, zu befürchten, daß die in einer geringsten Höhe von 2 oder besser 2·2 *m* ober dem Fußboden eingelassene vorgewärmte Zuluft auf einem kurzen Wege zur Abluftmündung gelangt. Das verhindert eben die verschiedene Höhenanlage der beiden Oeffnungen.

Die nächst der Decke befindliche Oeffnung des Abluftschlauches soll nach weit verbreiteten Anschauungen in den Jahreszeiten, in denen nicht geheizt wird, zum Abzuge der verdorbenen Luft dienen. Da aber der Temperaturüberschuß der Lehrzimmerluft gegenüber der Außenluft außer der Heizperiode ein geringer ist, oder gar einen negativen Werth besitzt, so fehlt der Auftrieb; es findet daher kein regelmäßiger Luftwechsel statt.

1*

Eine ausgiebige Sommerventilation ist auf diese Art nicht zu erreichen, wohl aber durch Anwendung irgend einer treibenden Kraft, die übrigens nur gering zu sein braucht. In manchen Schulen werden zu diesem Zwecke Flügelventilatoren, mittelst eines Gasmotors bewegt, oder injectorartig wirkende Wasserstrahlen verwendet; zumeist scheut man die nicht unerheblichen Betriebskosten und begnügt sich mit dem Lüften durch Oeffnen der Fenster. Wandel dürfte in dieser Beziehung durch eine centrale Druckluftanlage geschaffen werden, welche, da zugleich durch die Wärmebindung beim Ausströmen der Druckluft eine Abkühlung der Zuluft geschaffen wird, hiefür sich auserlesen eignet.

Nach dieser Abschweifung wende ich mich zu dem vierten Satze: „Die Lufterneuerung darf nicht belästigend oder gar gesundheitsschädigend wirken". Das klingt recht selbstverständlich, und doch gibt es unglaublich viele Lüftungseinrichtungen, die gegen diesen Punkt verstoßen. Gestatten Sie mir, dass ich nochmals abschweife und Sie aus dem Schulhause in ein feines Restaurant oder Café führe. Was finden Sie dort für eine Ventilationseinrichtung? Gewöhnlich ist blos für eine Luftabfuhr vorgesorgt; ein oder mehrere überzählige Rauchfänge dienen hiezu, erhalten nächst der Decke eine Oeffnung zumeist mit einem Windrade aus Blech; im Schlauche brennt eine Gasflamme, um eine lebhaftere Luftbewegung durch die Erwärmung der Luft des Schlauches zu erregen. Der Raum bleibt ziemlich rauchfrei, aber durch die Fugen der Fenster kommt ein kalter, unangenehmer Luftzug herein und beim Oeffnen der Eingangsthür dringt trotz des stattlichen Windfanges regelmäßig eine große Menge kalter Luft ein.

Alle diese Erscheinungen sind sehr klar. Gerade wenn der Abluftschlauch wirksam ist, also erheblichere Luftmengen aus dem Raume hinausschafft, muß ja durch die Fugen der Fenster, durch die Poren der Mauern, beim Oeffnen der Thür Luft hereindringen, da ja sonst eine Luftverdünnung im Zimmer einträte.

Wenn ein Zuluftschlauch hergestellt würde, welcher Luft aus dem Freien zum Heizapparat bringt, die dort vorgewärmt wird, wäre mit meist mäßigen Auslagen allen Uebelständen abgeholfen, aber in den meisten Fällen begnügt man sich mit dem Torso einer halben Ventilationseinrichtung.

Nun findet sich aber auch noch etwas anderes, nämlich die in mannigfachen Formen ausgeführten „Fensterventilationen"; meist an Stelle oberer Scheiben. Es gibt Lüftungsflügel mit sinnreichen Spreizvorrichtungen, Jalousien aus Glas, Windrädchen, Spiegelscheiben mit verschließbaren Ausschnitten und dergleichen. Alle diese Vorrichtungen sind nichts viel besseres als Oeffnungen, die unmittelbar in's Freie führen. Würde durch dieselben blos Luft abziehen, so wäre dies gut und nützlich. Unglücklicherweise dringt fast immer auch Außenluft durch dieselben herein in den beheizten Saal, ganz gewiß aber, wenn ein gut wirkender Abluftschlauch vorhanden und für die Zuluft kein Weg geschaffen ist. Die kalte Luft sinkt dann, da sie schwerer ist, herab und wirkt wie ein kaltes Sturzbad. Im Winter sind also diese Fensterventilationen gesundheitsschädigend; während der besseren Jahreszeit sind selbe aber überflüssig, weil durch die Fenster der üblichen Constructionen gerade dasselbe zu erzielen ist.

Nun ist aber Niemand gezwungen, ein Wirthsgeschäft zu besuchen, in dem die früher geschilderten Installationen bestehen; anders ist es in der Schule, in die das Kind gehen und in der es stundenlang auf dem ihm angewiesenen Platze ruhig sitzen bleiben muss.

In den meisten Lehrzimmern finden sich nun derartige Fensterventilationen, und das hat seinen guten Grund. Der noch immer in Kraft befindliche Erlass des hohen k. k. Ministeriums für Cultus und Unterricht vom 9. Juni 1873, Z. 4816, über die Einrichtung der Schulhäuser schreibt im § 10 dieselben vor. Nun, diese Verordnung ist 18 Jahre alt: es begreift sich also, dass einzelne Bestimmungen derselben veraltet sind. Uebrigens verlangt ein in anderer Hinsicht ausgezeichnetes und jedenfalls sehr gründlich gearbeitetes Gutachten des k. k. obersten Sanitätsrathes aus der neuesten Zeit wieder dasselbe. Dieses Gutachten liegt mir als Beilage zu Nr. 14 der Zeitschrift für österreichisches Sanitätswesen (Jahrgang 1891) vor.

§ 14 lautet auszugsweise:

„Zur Lufterneuerung in den Schulen dienen zunächst die Fenster und Thüren. Da das Oeffnen derselben innerhalb der Unterrichtszeit nur mit wesentlichen Einschränkungen zulässig ist, ist zum Zwecke der Lüftung während des Unterrichtes (besonders während der Nichtheizperiode) folgende Einrichtung zu treffen: Die obersten Fensterscheiben sind in um horizontale entgegengesetzte Achsen drehbare Klappflügel einzusetzen (beim äusseren Fenster um die obere, beim inneren um die untere Achse drehbar). . . . . . Am inneren Klappflügel sind beiderseits Blenden aus Blech anzubringen, so daß die kalte Luft nicht sofort nach unten fallen kann."

Wird nun diese zuletzt erwähnte Blende irgend etwas wesentliches nützen? Recht wenig, denn um die dem Zimmer zugekehrte Kante derselben fällt denn doch im Winter die kalte Luft herab und kommt nur um wenig durch Mischung mit der Zimmerluft erwärmt auf die Köpfe der Kinder. Kann man es einem Lehrer übelnehmen, wenn er gestützt auf den Ausspruch einer aus den erlesensten medicinischen Autoritäten gebildeten Körperschaft diese Klappflügel nicht blos in der Nichtheizperiode, sondern auch im Winter und sogar bei einer Außentemperatur von — 10 oder — 20 Grad öffnet und hiedurch unwissentlich die Gesundheit der Schulkinder bedroht?

Eine sachgemäße Lufterneuerung ist also nur durch Zufuhr entsprechend vorgewärmter Aussenluft möglich. An den benützten Stellen des Schulzimmers darf die neue Luft nur mit einer Temperatur gelangen, die nicht sehr wesentlich von jener im Raume abweicht; namentlich nicht nach unten hin; denn kühlere Luft erregt die Zugempfindung viel mehr, als wärmere.

Der fünfte und letzte, aber keineswegs unwichtigste der aufgestellten Sätze fordert eine solche Art der Lufterneuerung, deren Wirksamkeit möglichst unabhängig von der Bedienung ist. Diese Forderung ist deshalb von besonderer Wichtigkeit, weil die vorzüglichste Lüftungsanlage ohne Werth ist, wenn die Lüftung durch den Lehrer

oder den Heizer unterdrückt werden kann. Dies geschieht nur zu oft, sei es aus mangelndem hygienischen Verständnisse oder aus Absicht. Der Heizer, dem ja in der Regel auch die Handhabung der Lüftungseinrichtungen obliegt, hat nämlich einen mächtigen Beweggrund, der ihn zum natürlichen Gegner der Ventilation macht, und dieser ist die Scheu vor der Mehrarbeit, die unvermeidlich dadurch sich ergibt, denn die Vorwärmung der Zuluft kostet Brennstoff, und dieser muß vom Heizer zur Feuerstelle gefördert und dort verfeuert werden.

Ein Rechnungsbeispiel, das ich der Praxis entnommen und in der üblichen Weise durchgeführt habe, zeigt dies deutlich, nämlich die einfache Berechnung des stündlichen Wärmeerfordernisses zur Beheizung und Ventilirung eines Raumes, eine Rechnung, welche die Grundlage jedes Heizprojectes bilden muß.

Ich wähle ein in einem mittleren Geschoße zwischen anderen beheizten Räumen liegendes Lehrzimmer von mittlerem Maße, z. B. 9·0 *m* lang, 6·0 *m* breit und 4·0 *m* hoch und denke mir, um einen bestimmten Fall vor Augen zu haben, dasselbe sei mit einem Lüftungsofen versehen, bei welchem die Aussenluft unten in den Zwischenraum zwischen Ofen und dessen Mantel geführt werden kann. Die Anheizung möge hiebei mit Ausschluß der Luftzuführung vorgenommen werden können.

In diesem leicht zu erheizenden Zimmer, welches oben und unten, links und rechts, von Lehrzimmern, also gleichfalls beheizten Räumen begrenzt ist, bleiben nur zwei wesentliche Abkühlungsflächen, die Außenmauer mit den Fenstern und die Mittelmauer mit der Eingangsthür. Der Wärmedurchgang durch die Scheidemauern, die Decken oben und unten, kann bei den Rechnungen der Praxis immerhin vernachlässigt werden. Durch Theorie und Versuche sind jene Wärmemengen festgestellt worden, welche in einer Stunde durch die Flächeneinheit gleich 1 m^2 irgend eines Baustoffes, zum Beispiel einer Backsteinmauer von bestimmter Dicke, transmittiren oder durchfließen, wenn der Wärmeunterschied zwischen den durch die Mauer getrennten Luftschichten 1° beträgt. Je größer die Wandstärke der Mauer, desto geringer ist begreiflicherweise der Transmissions-Coëfficient. Bei Berechnungen wird die niedrigste vorkommende Außentemperatur, das ist bei uns in Wien — 20°, angenommen. Der Temperaturunterschied zwischen außen und innen beträgt sonach + 18 — (— 20) = 38°. Der Transmissions-Coëfficient ist daher mit 38 zu multipliciren, um die für 1 m^2 der Mauer entstehende Abkühlung zu erhalten. Für die Hauptmauer, deren Fläche 36 m^2 ist, beträgt also die stündliche Abkühlung 36 m^2 × 38° × 0·75 = 1026 Wärmeeinheiten (WE), deren jede 1 *kg* Wasser um 1° C. zu erwärmen vermag.

Die gesammte stündliche Abkühlung des Lehrzimmers beträgt, wie die weitere Durchführung der Rechnung, welche übrigens mit dem Rechenschieber erfolgt, zeigt 2743 *WE*. Eine derartige Wärmemenge muß bei der niedrigsten Außentemperatur stündlich von dem Ofen abgegeben werden, wenn das Zimmer bereits erwärmt ist, und dauernd bei gleicher Temperatur erhalten bleiben soll. Zum Aufheizen eines kalten Zimmers ist natürlich eine größere Wärmemenge erforderlich.

Bezeichnung des Raumes		Abkühlungs-Flächen					
Thürnummer	Widmung	Art	Wandstärke	Grösse	Transmissions-Coëfficient	Temperatur-Unterschied	Abkühlung
			cm	m^2	*WE*	° *C*	*WE*
1	Lehrzimmer	Hauptmauer	75	36	0·75	38	1026
		Mittelmauer	60	36	0·9	13	421
		Thür	—	4	3·0	13	156
		8 Fenster	—	12	2·5	38	1140
		Zusammen.	—	—	—	—	2743

Nun erzeugt nach v. Pettenkofer und Voit jedes Kind durch den Stoffwechsel in der Stunde etwa 50 *WE*. Ist das Zimmer von 50 Kindern besetzt, so erzeugen diese stündlich zusammen 2500 *WE*, also fast das ganze durch die Abkühlung verloren gehende Wärmeerfordernis. Für dieses, allerdings günstig gelegene Lehrzimmer wäre, auch an dem kältesten Tage, nur ein Aufheizen, nicht aber ein weiteres Heizen während des Unterrichtes nöthig, wenn keine Lufterneuerung stattfinden würde.

Eine 2·5 fache stündliche Lufterneuerung erfordert die Erwärmung von 216 × 2·5 = 540 m^3 Luft von — 20 auf 18°, also um 38°, und da zur Erwärmung eines m^3 Luft um 1° 0·31 *WE* nothwendig sind, 540 × 38 × 0·31 = 6361 *WE*. Im ventilirten Zimmer beträgt daher der Wärmebedarf 2743 + 6361 = 9104 *WE*; das Wärmeerfordernis wegen Abkühlung ist also kaum $^1/_3$ des Gesammt-Wärmebedarfes. Führt man dieselbe Rechnung für die Außentemperatur von 0° durch, so findet man als stündliche Abkühlung 1381 *WE*, während die Vorwärmung der Zuluft 3013 *WE* braucht. Die durch den Stoffwechsel der Kinder erzeugte Wärme ist dann fast doppelt so groß, als die Abkühlung. Wird hiebei die Ventilation unterdrückt, so steigert sich die Zimmerwärme einzig und allein durch die Wärmeerzeugung seitens der Kinder auf eine gänzlich unzulässige Höhe. Noch ärger wird der Zustand beim Brennen von Gasflammen, da durch dieselben bei den in Schulzimmern üblichen Anordnungen stündlich 4000 — 8000 *WE* entwickelt werden.

Aus alledem ist leicht zu ersehen, um wie wesentlich mehr Brennstoff in einem gut ventilirten Lehrzimmer, als in einem Zimmer ohne Lufterneuerung gebraucht wird. Bei einem starker Abkühlung ausgesetzten Lehrzimmer, z. B. einem Eckraume im obersten Geschoße, beträgt, da hier zwei Außenmauern vorhanden und die Abkühlung durch die Decke in Betracht gezogen werden muß, die stündliche Abkühlung allerdings mehr, etwa bis 5000 *WE*. Ein anderer Grund, der die selbstthätige Wirksamkeit der Ventilation sehr nöthig macht, liegt in der Schwierigkeit der Controle.

Nicht entsprechende, namentlich aber zu niedrige Innentemperaturen werden von der Lehrkraft bald bemerkt und gerügt; der Heizdienst wird also von den Insassen des Schulhauses selbst controlirt. Ueberdieß ist ein einfaches und verläßliches Instrument, das Thermometer, vorhanden, um die sinnlichen Wahrnehmungen zu berichtigen. Ganz anders ist es bezüglich der Ventilation. Der Geruchssinn zeigt wohl beim

Eintreten in einen besetzten Raum die Luftbeschaffenheit; man gewöhnt sich aber beim längeren Aufenthalte so sehr an die Ausdünstungen, daß das Verringern oder gänzliche Unterdrücken der Ventilation durch denselben nicht erkannt wird. Zur Messung der Geschwindigkeit der ab- und zuströmenden Luft dient bekanntlich ein kostspieliges und heikles Instrument, das Anemometer, dessen Handhabung außerdem gewisse Vorsichten erheischt. Die Größe der Lufterneuerung ergibt sich erst durch Rechnung, als Product des Querschnittes, in welchem die Messung stattfindet, und der Geschwindigkeit.

Es ist dem von seiner eigentlichen Berufspflicht, dem Erziehen und Unterrichten, vollauf in Anspruch genommenen Lehrer durchaus nicht zuzumuthen, daß er derartige mit Zeitaufwand und Mühe verbundene Messungen vornimmt. Der Heizer kann und wird also durch den Lehrer in Bezug auf die Größe der Lufterneuerung so gut wie gar nicht controlirt. Soll daher eine Ventilation thatsächlich wirksam sein, so muß selbe so angelegt sein, das sie selbstthätig stattfindet und von der Bedienung unabhängig ist. Der Luftwechsel wird dann nur während der Heizproben ein ausgiebiger sein, bei welchen die Güte der Anlage durch Fachmänner einer Prüfung unterzogen wird. Bei dem normalen Betriebe wird aber der Heizer sich bestreben, die Lüftung einzuschränken oder ganz zu unterdrücken. Er müsste durch eine unaufhörliche Controle hievon abgehalten werden; zu derselben fehlen aber dem Schulmanne die Zeit und die Mittel; es wäre also nothwendig, fachlich gebildete Aufsichtskräfte zur Ueberwachung der Heizer aufzustellen, denen aber, wenn sie wirksam eingreifen sollen, nur eine geringe Anzahl Schulen zugewiesen werden dürfte. Für die Stadt Wien z. B., die jetzt 290 städtische Schulen besitzt, würden die Kosten einer solchen Aufsicht ganz unverhältnismäßig groß sein. Deswegen bleibt hier, wie anderwärts, der Heizer ohne eine ernst zu nehmende Controle sich selbst überlassen, und deswegen ist bei allen Anlagen ohne selbstthätige Ventilation überhaupt gar keine oder eine winzige Lufterneuerung vorhanden.

Ich möchte hier noch einfügen, daß seinerzeit, als ich die Technik besuchte, und auch heute noch die hiesige technische Hochschule eigener Vorlesungen über Gesundheitstechnik oder über Heizung und Lüftung entbehrt; diese Fachwissenschaften werden leider nur flüchtig gestreift. Dies nur nebenbei.

Die aufgestellten fünf Forderungen bilden nun den Maßstab zur Beurtheilung der verschiedenen Systeme von Heiz- und Lüftungsanlagen in Bezug auf deren Eignung für Schulen. Bei der noch immer herrschenden Verwirrung in den Namen der Heizungsgattungen ist es vorher wohl nöthig, dieselben von einem bestimmten Gesichtspunkte aus einzutheilen. Eine wichtige Unterscheidung ergibt sich nach dem Platze der Feuerstelle oder des Wärmeerzeugers und des Wärmeabgebers.

Es gibt hienach drei verschiedene Anordnungen, und zwar:

1. Jene, bei welchen die Feuerstelle mit dem Wärmeabgeber in der Regel zu einem Ganzen vereint, in dem zu beheizenden Raume selbst sich befindet. Hieher zählen vornehmlich die Zimmeröfen.

2. Anlagen, bei welchen blos der Wärmeabgeber in dem Zimmer selbst, hingegen die Feuerstelle entfernt von demselben, gewöhnlich im Keller, untergebracht ist. Beispiele dieser Art bieten die Warmwasser-, die Heißwasser- und die Dampfheizung, endlich

3. solche Anlagen, bei welchen sowohl die Feuerstelle, als auch der Wärmeabgeber außerhalb des zu beheizenden Raumes sich befinden. Für die Heizungen dieser letzten Hauptart paßt der Name Luftheizung, welcher in den Fachschriften auch nur in diesem Sinne angewendet wird. Freilich könnte fast jedes der üblichen Heizsysteme, auch die Zimmeröfen als Luftheizung bezeichnet werden, da ja durch dieselben stets die Luft des betreffenden Raumes erwärmt wird. Nur die Kamine und die sogenannte Canalheizung, die für Kirchen angewendet wird und die Heizweise der alten Römer nachahmt, bilden eine Ausnahme, da bei denselben der Fußboden, beziehungsweise die Wände erwärmt werden.

Bei den Heizungen der dritten Gattung wird aber die, an den gewöhnlich im Keller stehenden Wärmeabgebern erwärmte Luft in den zu beheizenden Raum oder in deren mehrere geleitet. Die Beheizung erfolgt also vermittelst zugeleiteter warmer Luft.

Bei den Wasserheizungen und den Dampfheizungen fällt die Rolle der Wärmeübertragung dem Wasser oder dem Dampfe zu, welche Medien zu den in den einzelnen Räumen stehenden Wärmeabgebern geleitet werden. Die Namengebung ist also eine durchaus logische.

Bei den Luftheizungen kann nun die Feuerstelle und der Wärmeabgeber ähnlich wie bei einem Zimmerofen zu einem Ganzen vereinigt werden. Dies ist bei den Feuerluftheizungen der Fall, welche leider auch vielfach kurzweg Luftheizungen genannt werden. Oder aber es ist die Feuerstelle von dem Wärmeabgeber, die beide im Keller sich befinden, räumlich getrennt; die Wärmeabgeber befinden sich in Heizkammern und erwärmen dort die Luft, welche in die zu beheizenden Räume geführt wird. So ist es bei der Dampf-Luftheizung, bei welcher die im Keller befindlichen Wärmeabgeber mit Dampf gespeist werden.

Die Heiztechnik unterscheidet sowohl bei Wasser-, als auch bei Dampfheizungen nach der vorkommenden Spannung oder Temperatur und spricht hienach von Warmwasserheizungen mit Niederdruck, bei welchen die Erwärmung des Wassers auf 100° C. erfolgt, solchen mit Mitteldruck, wo die Wassererwärmung höher und zwar bis etwa 140° C. steigt; dann Heißwasserheizungen mit einer Wassertemperatur von 120 bis 200° C. Beide Heizarten unterscheiden sich in constructiver Hinsicht bekanntlich scharf, worauf hier jedoch nicht eingegangen werden kann.

Bei Dampfheizungen sind gleichfalls solche mit höherer Spannung und die Niederdruck-Dampfheizungen auseinander zu halten. Niederdruckdampf wird derjenige genannt, bei welchem die Spannung höchstens $^1/_2$ Atmosphäre Ueberdruck betragen kann, was nach Fliegner einer Temperatur von 111° C. entspricht. Zumeist wird aber Dampf von noch viel niedrigerer Spannung, nämlich von 0·05 bis 0·3 Atmosphären hiebei angewendet. Auf Heizkessel, die nur Dampf unter $^1/_2$ Atmosphäre Ueberdruck liefern und liefern können, erstrecken sich nicht die gesetzlichen Vorschriften, die sonst den Bau und den Betrieb von Dampfkesseln so sehr erschweren und vertheuern.

Es wäre deshalb, und weil die Bezeichnung Niederdruck-Dampfheizung und noch mehr die weitere Niederdruck-Dampf-Luftheizung nichts weniger als kurzathmig sind, nicht unpassend, nach bereits vorhandenem Muster den Ausdruck Dunstheizung und weiters die Zusammensetzung Dunst-Luftheizung an Stelle der obigen Ausdrücke anzuwenden.

In wie weit entsprechen nun die einzelnen Heizarten den berechtigten Forderungen der Schulhygiene, die früher in fünf Hauptsätzen zusammengefasst wurden? Die Beantwortung wird dadurch erschwert, weil bei jedwedem Systeme besondere Maßnahmen gewählt worden sind, um in einer oder der anderen bestimmten Hinsicht, nicht selten auf Kosten der anderen, vollberechtigte Forderungen zu befriedigen. Es muß daher ausdrücklich hervorgehoben werden, daß die Beurtheilung sich blos auf Schulen und auch hier vornehmlich auf die eigentlichen Lehrräume, welche von Schülern besetzt sind, bezieht. Es wird hiebei vorausgesetzt, daß die Heizanlage zugleich zur Vorwärmung der Zuluft dient, was wegen Vereinfachung der Anlage und Bedienung wenigstens hierzulande den für Heizung und Ventilation getrennten Anordnungen vorgezogen wird.

Will man durch im Lehrzimmer selbst oder in dessen unmittelbarer Nähe aufzustellende Lüftungsöfen allen diesen Forderungen gerecht werden, so gelangt man zu unverhältnismäßig großen und theueren Constructionen, die sich durch das in Schulzimmern aus früher angeführten Gründen erforderliche Sparen mit dem Platze von selbst verbieten.

Die argen Nachtheile, die Zimmeröfen für Schulzimmer der Natur der Sache nach innewohnen, ließen sich dennoch nicht vermeiden. Derartige Uebelstände sind unter Anderem die Verunreinigung der Luft durch Rauchrückstöße bei widrigen Winden, die Verschmutzung des ganzen Hauses durch das Befördern des Brennstoffes und der Asche, die Feuergefährlichkeit in Folge der zahlreichen Feuerstellen und Rauchfänge, endlich die mühsame und daher theuere oder schlechte Bedienung. Die Zimmeröfen erfreuen sich trotzdem vieler Gönner unter der Lehrerschaft, was darin seinen Grund haben mag, daß bei denselben die Lehrkraft im Stande ist, die Bedienung bequem zu überwachen oder auch die Regelung selbst vorzunehmen. Vom hygienischen Standpunkte ist letzteres ein recht fraglicher Vortheil, da hiebei die Lehrkraft allzusehr verleitet wird, dem eigenen subjectiven Wärmebedürfnisse, das vielleicht dem für die Kinder angemessenen entgegensteht, Rechnung zu tragen.

Ich getraue mich zu sagen, dass kein einziger, ausgeführter Lüftungsofen besteht, der die an eine gute Heizanlage zu stellenden Forderungen voll erfüllt.

In der Oeffentlichkeit beurtheilt man aber Zimmeröfen viel milder, als irgend andere Heizanlagen und nimmt alle Uebelstände, die selbe im reichen Maße besitzen, ruhig als etwas Gewohntes und Selbstverständliches hin.

Behandelt man aber die Frage mit dem ihr gebührenden Ernste, so muß man bald zu dem Schlusse kommen, daß Zimmeröfen für Lehrräume nicht geeignet sind. Dieses abfällige Urtheil erstreckt sich jedoch nicht ohne Weiteres auf Zimmeröfen mit Gasfeuerung, die z. B. in drei Schulen der Stadt Karlsruhe befriedigend wirken sollen. Die Verwendung derselben kann jedoch der hohen Gaspreise wegen nur eine vereinzelte sein.

Unter den Heizanlagen der zweiten Art, das heißt jenen, bei welchen nur der Wärmeabgeber im Lehrzimmer, die Feuerstelle aber davon entfernt angebracht ist, müssen zunächst diejenigen für Schulen ausgeschieden werden, bei welchen die Temperatur der Wärmeabgeber so hoch ist, daß eine Staubversengung eintreten kann. Dieser Uebelstand ist nur bei den Warmwasserheizungen mit Niederdruck und den Niederdruck-Dampfheizungen völlig vermieden, hingegen bei Heißwasserheizungen und Hochdruckdampfheizungen stets zu gewärtigen.

Das Vorhandensein der Wärmeabgeber in den Lehrzimmern hat auch bei Warmwasserheizungen und Niederdruck-Dampfheizungen, obwohl die Temperatur den Siedepunkt nur wenig überschreitet, den allerdings im Vergleiche mit der Ofenheizung sehr abgeschwächten Nachtheil, daß in der Nähe der Wärmeabgeber die Temperatur in Folge Mittheilung oder Strahlung der Wärme höher ist, als an den weiter davon entfernten Stellen; dem ist wohl dadurch zu begegnen, daß man den Wärmeabgeber an eine wenig benützte Stelle des Lehrzimmers, also etwa in eine Ecke der Tafelwand stellt; es ergeben sich aber dann nicht selten Schwierigkeiten in der Führung der Rohrstränge, die allerdings nicht unüberwindbar sind.

Hingegen ist die Vorwärmung der großen Zuluftmenge, welche ein Lehrzimmer erfordert, an den Wärmeabgebern einer Warmwasserheizung recht misslich, da das Einfrieren des Wassers bei unachtsamer Bedienung, das dadurch eintretende Zerspringen des Wärmeabgebers oder der Rohre und so mit eine Betriebsstörung und eine Durchnässung von Gebäudetheilen zu befürchten ist.

Darum gibt es auch keine reinen Warmwasserheizanlagen mit irgend ausgiebiger Lüftung, auch in den Schulen der Stadt Berlin nicht, wo diese Heizart in neuerer Zeit ausschließlich in Verwendung genommen wird, und wo, wie ein dortiger maßgebender Heiztechniker berichtet, die Luftheizungen bedauerlicher Weise in Misscredit gekommen sind.

Bei Warmwasserheizungen wird die in dem Wärmeabgeber aufgespeicherte große Wärmemenge oft lästig, weil das Ausschalten des Heizkörpers erst nach längerer Zeit nützt.

Empfehlenswerther als Warmwasserheizungen sind jene mit Niederdruckdampf, bei welchen, eine sachgemäße Construction vorausgesetzt, die Gefahr des Einfrierens nicht besteht und keine erhebliche Wärmeaufspeicherung in den Wärmeabgebern vorkommt. Die Verwendung des niedrig gespannten Dampfes zu Heizzwecken ermöglicht überdies eine vorzügliche Regelung der Lebhaftigkeit des Feuers und dadurch eine wesentliche Brennstoffersparnis und hat außerdem andere so allgemein anerkannte Vorzüge, daß die erst im Jahre 1880 von Bechem und Post eingeführten Heizungen mit Niederdruckdampf seither einer außerordentlichen Beliebtheit und vielfachen Verwendung sich erfreuen.

In wie weit kann mit dieser Heizart der Forderung nach selbstthätiger Ventilation entsprochen werden? Bei den üblichen Anordnungen wird die frische Luft beim Kopfe des durch einen vergitterten Vorsetzer geschützten Wärmeabgebers oder weiter ober demselben zugeführt. Die Mündung des

Zuluftschlauches ist mit einem stellbaren Verschlusse versehen, so daß die Lufterneuerung nach Belieben verringert oder unterdrückt werden kann. Der Heizer wird trachten, auf letztere Art das Zimmer zu erwärmen und warm zu halten. Es ist gewagt, darauf zu rechnen, daß die Lehrkraft, um der übergroßen Wärmeabgabe entgegenzuwirken, den Verschluß des Frischluftschlauches öffnet, also eine Ventilation einleitet. Häufiger dürfte dann die obere Mündung des Abfuhrschlauches geöffnet werden, wodurch die wärmste Luft aus dem Zimmer abgeleitet, jedoch keineswegs eine sachgemäße Ventilation an allen Stellen erzielt wird.

Es ließen sich nun wohl Constructionen ersinnen, um die Lufterneuerung selbstthätig zu gestalten; man müßte dann aber andere Uebelstände in Kauf nehmen.

Bei den Heizungen der dritten Art, also den Luftheizungen, ist es hin~~gegen leicht~~ möglich, der Forderung nach selbstthätiger Ventilation thunlichst nachzukommen. Es ist dies einer der Gründe, weshalb die Luftheizung für Schulen den Vorzug verdient. Außerdem ist die Bedienung derselben am einfachsten, da alle wichtigen Regelungsvorrichtungen im Keller, dem Aufenthaltsorte des Heizers, vereinigt sind; in den Lehrzimmern wird Platz erspart, während bei allen früher besprochenen Heizarten eine Platzbeschränkung durch die Wärmeabgeber oder Rohrnetze nie völlig zu vermeiden ist.

Alle Luftheizungen bedingen aber eine richtige Anordnung der Zuluftschläuche und eine reichliche Querschnittsgebung für dieselben. Diesbezügliche Fehler bei einem Neubaue sind nachträglich schwer oder nur mit großen Kosten zu beheben. Sollen Umgestaltungen im fertigen Hause vorgenommen werden, z. B. Zimmer durch Einbeziehung von Nebenräumen vergrößert werden, so erwachsen hiedurch bei der Luftheizung, weil auch die Luftwege vergrößert werden müssen, größere Schwierigkeiten und Kosten, als bei den anderen Heizarten.

In ein hergestelltes Gebäude nachträglich eine Luftheizung zu projectiren, ist eine der bösesten und undankbarsten Aufgaben, die selten völlig gut gelingt. Hier ist es meist vernünftiger, keine Luftheizung anzuwenden, sondern eine Niederdruck-Dampfheizung einzubauen.

Aus diesen Gründen ist es jedem Architekten nicht genug an's Herz zu legen, schon bei der Grundrißverfassung sich mit dem Heiztechniker in das Einvernehmen zu setzen und insbesonders an den von diesem verlangten Querschnitten der Luftwege und der Rauchfänge nicht zu mäkeln.

Leider ist es fast zur Regel geworden, über die Art des Heizsystems erst viel später, wenn der Bau schon vorgeschritten ist, schlüßig zu werden. Die üblen Folgen bleiben dann nicht aus, wie genug Beispiele zeigen. So ist es kein Geheimnis, daß bei fast allen den großen Monumentalbauten, welche in Wien in den letzten Jahrzehnten ausgeführt worden sind, wegen Zögern in der Wahl des Heizsystemes sehr wesentliche Nachstemmungen und sonstige vermeidbare Nacharbeiten vorzunehmen waren, welche in mehreren Fällen Auslagen verursachten, die den Gesammt-Bezügen eines Heizingenieurs während seiner Lebensdauer gleichkommen.

Diese Verhältnisse haben auch mitgewirkt, die eine Art der Luftheizung, nämlich die Feuerluftheizung, unverdienter Weise in einen allzuschlechten Ruf gebracht zu haben. Freilich sind daran auch viele mangelhafte Anlagen mitschuldig. Und doch geben von tüchtigen Fachmännern mit nicht kargen Mitteln angelegte Feuerluftheizungen befriedigende Ergebnisse. Aber auch nur solche! Wenn aber ein in jeder anderen Hinsicht geschickter Architekt oder Ingenieur, verlockt durch die scheinbare Einfachheit der Feuerluftheizung, eine derartige Anlage ohne Mitwirkung eines eigentlichen Fachmannes herstellt, so fällt sie gewöhnlich schlecht aus. Die Feuerluftheizung erheischt eben eine sorgsame und eifrige Ausbildung in Bezug auf alle Einzelnheiten des Heizapparates, der Luft- und der Rauchwege.

Von den übrigen Luftheizungen ist jene mit Niederdruckdampf in neuester Zeit die für Schulen mit Recht geschätzteste. Sie verhält sich zur Feuerluftheizung wie das Vollkommene zum Nothdürftigen.

Zur Begründung diene Folgendes: Bei der Niederdruck-Dampfluftheizung ist eine Verunreinigung der Luft durch Rauchgase unmöglich; bei einer fachgemäßen Feuerluftheizung wird dies, so lange die Heizapparate sorgfältig in Stand gehalten werden, auch nicht eintreten; das Eindringen des Rauches in die Luftwege ist aber bei eintretenden Gebrechen nicht ausgeschlossen. Aehnlich verhält es sich mit dem Ueberhitzen der Zuluft und dem Versengen des Staubes, welche beide Uebelstände bei Niederdruck-Dampfluftheizung nicht vorkommen können, wohl aber bei unvernünftig angestrengten Feuerluftheizungen.

Die Anzahl der Feuerstellen und damit jene der Rauchfänge ist bei Feuerluftheizungen viel größer als bei Niederdruck-Dampfluftheizungen. Warme Luft kann nämlich im horizontalen Sinne nur auf geringe Entfernung geleitet werden. Bei Dampf hingegen sind die Grenzen weiter gezogen, und zwar derart, daß in einem großen Schulgebäude mit z. B. 30 Lehrzimmern die gesammte Dampferzeugung an einer Stelle vereinigt sein kann, während bei Anwendung der Feuerluftheizung 8 und mehr Heizgruppen oder Zonen nöthig sein werden. Es wird also bei ersterer Heizart nur ein Rauchfang ausreichen, welcher dann auch so hoch geführt werden kann, daß eine Belästigung der Nachbarschaft durch Ruß und Rauch verhütet wird. Mit der Anzahl der Rauchfänge mindert sich bekanntlich die Feuersgefahr, was bei Schulhäusern, wenn selbe auch feuersicher gebaut sind, umsomehr von Wichtigkeit ist, als durch die Luftschläuche eine Fortpflanzung des Feuers erleichtert wird.

Der bedeutendste Vortheil der Dampfluftheizung, den selbe auch mit der Dampfheizung gemein hat, liegt in der leichten Möglichkeit, das Feuer durch den sogenannten Zugregler selbstthätig der Aussentemperatur anzupassen. Der Zugregler besorgt die Anfachung des Feuers bei sinkendem, die Verminderung desselben bei steigendem Wärmebedarf in verläßlicher Weise durch die Regelung der Menge der Verbrennungsluft, macht also das Feuer vom Heizer nahezu unabhängig. Bei den übrigen Heizungsarten ist dies nicht thunlich.

Durch die Regelung der Feuerentwicklung ergibt sich eine wesentliche Brennstoffersparnis, während bei allen anderen Heizungsarten durch ungeschickte oder nicht eifrige Heizer riesige Vergeudungen des Brennstoffes und damit Ueberhitzungen nur allzuoft vorkommen.

Wie schwierig es aber ist, einen verläßlichen und verständigen Heizer zu bekommen, dürfte wohl den Meisten

unter Ihnen bekannt sein. Ich finde das auch sehr begreiflich, da die Entlohnung gewöhnlich allzu knapp ist und naturgemäß nur im Winterhalbjahr ausbezahlt wird. An den hiesigen großen Schulen ist der Taglohn gewöhnlich mit 1 fl. 10 kr. bis 1 fl. 40 kr. bemessen; wenig an sich und besonders im Vergleiche mit anderen Städten, wo die Lebensmittelpreise ungleich billiger sind. So zahlt z. B. die Stadt Hannover den Heizern an ihren großen Schulen 90 Mark monatlich. In Hamburg werden die mit der Heizung betrauten Schuldiener durch eigens zu diesem Zwecke angestellte Lehrheizer unterrichtet.

So lange aber nicht durch derartige Maßregeln tüchtige Heizer herangezogen sind, muß getrachtet werden, die Anlagen von der Bedienung möglichst unabhängig zu gestalten, was eben bei der Niederdruck-Dampfluftheizung der Fall ist. Aus diesen und den früher erörterten Gründen ist die letztgenannte Heizart als die für Lehrräume nach dem derzeitigen Stande der Heiztechnik geeignetste zu bezeichnen. Anders steht es bezüglich der Aborte, Gänge, Treppen und der nur von den Lehrkräften benützten Nebenräume des Schulhauses. Für die Aborte wird eine Niederdruck-Dampfheizung, welche selbstverständlich für Ventilation eingerichtet ist, vorzuziehen sein, da für dieselben die Anlage verticaler Zuluftschläuche und die nothwendige Sonderung der Frischluftwege von jenen der Lehrräume zu große Schwierigkeiten macht. In dem Treppenhause und in den Gängen kann auf eine besondere Lufterneuerung verzichtet werden, da durch das Oeffnen des Eingangsthores ohnedem genug frische Luft hereingelangt; hier empfiehlt sich eine Niederdruck-Dampfheizung ohne Ventilation. Für die Nebenräume, die auch häufig außer den Unterrichtszeiten, an schulfreien Tagen u. dgl. benützt werden, also für die Kanzleien, Conferenz- und Lehrmittelzimmer, entsprechen Zimmeröfen den Bedürfnissen am besten.

(Schluß folgt.)

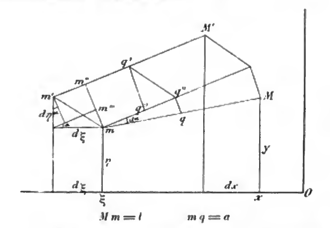
Theorie eines Planimeters auf Grund der allgemeinen Bewegung.

Von **Alfons Cappilleri**, Assistent a. d. k. k. technischen Hochschule in Wien.

Satz: Wenn sich eine Strecke in der Ebene so bewegt, daß ihre Endlage mit der Ausgangslage identisch wird, so ist die Summe der zur Strecke normalen Bewegungscomponenten irgend eines Punktes derselben proportional der Differenz der von den Endpunkten beschriebenen Flächen vermindert um eine Constante.

Hiebei ist zwischen den von den Endpunkten beschriebenen Curven kein anderes als das Entstehungsgesetz als nothwendig gedacht, d. h. es liegt eine allgemeine Bewegung vor.

Beweis: Wir betrachten irgend eine Lage der Strecke und die unmittelbar darauffolgende.



$M m = l \qquad m q = a$

Die Punkte M und m beschreiben die Curven C, beziehungsweise G, deren Flächen heissen F und f.

Es ist:

$$F = \int y \, . \, dx \quad , \quad f = \int \eta \, . \, d\xi$$

Die Integrale sind wie die folgenden über die ganze Bewegung gedacht; die Grenzen absichtlich weggelassen, weil deren Angabe allgemein ohnedies nicht möglich wäre. So erfordert z. B. eine herzförmige Curve je nach der Lage gegen das Coordinatensystem zwei oder vier Grenzen.

Wir bringen nun die Coordinaten der beiden Curven nach dem Entstehungsgesetze in Verbindung:

$$\frac{y-\eta}{\sin\alpha} = l \text{ oder } y = \eta + l \, . \sin\alpha$$

$$\frac{x-\xi}{\cos\alpha} = -l \qquad x = \xi - l \, . \cos\alpha \qquad dx = d\xi + l \sin\alpha \, . \, d\alpha$$

Die entsprechenden Werthe in F substituirt:

$$F = \int (\eta + l \sin\alpha)\,(d\xi + l \sin\alpha \, d\alpha) = \int \eta \, d\xi + l \int d\xi \, . \sin\alpha +$$
$$+ l \int \eta \sin\alpha \, . \, d\alpha + l^2 \int \sin^2\alpha \, d\alpha.$$

Das dritte Glied gibt durch theilweise Integration

$$l \int \eta \sin\alpha \, d\alpha = -[l \, \eta \cos\alpha] + l \int d\eta \cos\alpha = l \int d\eta \cos\alpha$$

Somit ist:

$$F = f + l \int d\xi \sin\alpha + l \int d\eta \cos\alpha + l^2 \int \sin^2\alpha \, d\alpha.$$

Die Strecke kann bei ihrer Bewegung im Allgemeinen n volle Kreisdrehungen vollführen; es kommt dann das letzte Integrale zwischen die Grenzen α_1 und $\alpha_1 + n \, . \, 2\pi$ zu setzen, somit gleich $l^2 \pi \, . \, n$

und

$$F - f - l^2 \pi n = l \int d\xi \, . \sin\alpha + l \int d\eta \, . \cos\alpha \quad . \quad . \quad . \quad \text{I}$$

Die beiden Integrale lassen nun eine besondere Deutung zu.

Die Bewegung des Punktes q kann als Combination einer drehenden mit einer fortschreitenden Bewegung angesehen, und von diesen beiden Bewegungen die normale Componente genommen werden:

$$ds = q\,q'' + q'''\,q' = a\,d\alpha + m\,m'' = a\,d\alpha + m\,m''' +$$
$$+ m'''\,m'' = a\,d\alpha + d\xi \sin\alpha + d\eta \cos\alpha \quad . \quad . \quad . \quad \text{II}$$

Ebenso ergibt sich auch die zur Strecke parallele Bewegungscomponente mit

$$d\sigma = q''\,q''' = m'\,m'' = d\xi \cos\alpha - d\eta \sin\alpha \quad . \quad \text{III}$$

Die Summe der normalen Bewegungscomponenten ist — α wieder zwischen den Grenzen α_1 und $\alpha_1 + 2\pi n$ —

$$s = 2\,a\,\pi\,n + \int d\xi \sin\alpha + \int d\eta \cos\alpha \quad . \quad . \quad . \quad \text{IV}$$

Aus den Gleichungen I und IV gewinnt man durch Elimination der Integrale:

$$F - f - l^2 \pi n + 2 a l \pi n = l s \quad \ldots \quad \text{V}$$

Somit wäre der behauptete Satz bewiesen.

Zur Messung der normalen Bewegungs-Componenten dient eine Rolle, deren Achse in der Strecke $M m$ liegt. M repräsentirt den Fahrstift, m denjenigen Punkt, welcher bei der Operation in einer Curve von bekanntem Flächeninhalt zu gleiten hat. Als Gleitcurve empfiehlt sich vor allen der Kreis, weil er die sicherste und leichteste Führung bietet. Diese Construction ist nun die dem Amsler'schen Polarplanimeter zu Grunde liegende, welcher sonach nur als specieller Fall einer Gattung allgemeiner Planimeter erscheint.

Anwendung auf das Polarplanimeter.

Bekanntlich können beim Gebrauch des Polarplanimeters zwei Fälle eintreten:

1. Pol innen.

Der Mittelpunkt des Kreises (der Pol) steht innerhalb der zu umfahrenden Figur; es muß der Fahrstift und folglich auch der Fahrarm einen vollen Kreis um den Pol beschreiben, da der Winkel zwischen den beiden Armen, der Construction gemäß, nie durch 0° oder 180° gehen kann. Es ist also unter Voraussetzung einer Figur, deren Contouren sich nicht selbst schneiden, $n = 1$ zu setzen, und da $f = b^2 \pi$ und a negativ ist, kommt

Rolle, m, a, l, Fahrstift, b, Pol

$$F = (b^2 + l^2 + 2 a l) \pi + l s \quad \text{VI}$$

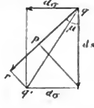
2. Pol aussen.

Hier ist $f = o$, weil der Punkt m (das Gelenk) keine volle Kreisdehnung beschreiben kann, ohne auch den Fahrarm mit dem Fahrstift dazu zu zwingen; somit ist auch $n = o$ und

$$F = l s \quad \ldots \ldots \ldots \quad \text{VII}$$

Schiefe Bewegungscomponente.

Wir nehmen an, daß die Richtung, in welcher die Componente der Bewegung des Punktes q gesucht werden soll, mit der Normalen den constanten Winkel μ einschließe. Die Bewegung lässt sich zerlegen wie folgt:



$q q'$ wahre Bewegung,
$d s$ normale Componente,
$d \sigma$ parallele Componente,
$d S = q r$ schiefe Componente

$d S = q p + p r = d s \,.\, \cos \mu + d\sigma \,.\, \sin \mu$, integrirt

$$S = s \cos \mu + \sigma \sin \mu \quad \ldots \ldots \ldots \ldots \quad \text{VIII}$$

Diese Gleichung gibt in Verbindung mit V:

$$F - f - (l^2 - 2 a l) \pi n = l \frac{S - \sigma \sin \mu}{\cos \mu} = \frac{l S}{\cos \mu} - tg \mu \,.\, \sigma \,. \quad \text{IX}$$

Daraus folgt der

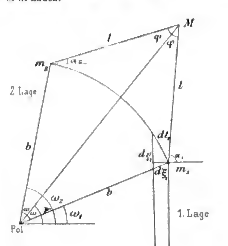
Satz: Bei der Eingangs beschriebenen Bewegung ist die Differenz der Flächenräume eine lineare Function der schiefen und der parallelen Bewegungscomponente

Anwendung: Unter der Voraussetzung, daß G ein Kreis ist (Polarplanimeter), lässt sich $tg \mu \,.\, \sigma$ wie bekannt eliminiren.

Man schlägt das Planimeter durch und nimmt aus beiden Gleichungen für F das Mittel:

$$F = f + (l^2 - 2 a l) \pi n + l \frac{S_1 + S_2}{2 \cos \mu} - tg \mu \,.\, \frac{\sigma_1 + \sigma_2}{2}.$$

Es lassen sich für jeden Punkt von C zwei symmetrische Lagen der $M m$ finden.



$$\varphi = \varphi \qquad w = w$$

$$d \xi_1 = d t_1 \sin w_1 \qquad d \xi_2 = d t_2 \sin w_2$$

$$d \eta_1 = d t_1 \cos w_1 \qquad d \eta_2 = d t_2 \cos w_2$$

$$(w_1 - \alpha_1) = -(w + \varphi) \qquad w_2 - \alpha_2 = w + \varphi.$$

Die $d t$ ergeben sich aus:

$$d t_1 = b \, d w_1 = b (d \varphi - d w)$$

$$d t_2 = b \, d w_2 = b (d \varphi + d w).$$

Laut Gleichungen II und III ist:

$$d \sigma_1 = d \xi_1 \cos \alpha_1 - d \eta_1 \sin \alpha_1 = d t_1 (\sin w_1 \cos \alpha_1 - \cos w_1 \sin \alpha_1) =$$
$$= d t_1 \sin (w_1 - \alpha_1) = - d t_1 \sin (w + \varphi)$$

$$d \sigma_2 = d \xi_2 \cos \alpha_2 - d \eta_1 \sin \alpha_2 = d t_2 (\sin w_2 \cos \alpha_2 - \cos w_2 \sin \alpha_2) =$$
$$= d t_2 \sin (w_2 - \alpha_2) = d t_2 \sin (w + \varphi).$$

In Gleichung X kommt $\frac{\sigma_1 + \sigma_2}{2}$ vor; wir bilden zuerst das Mittel der $d \sigma$:

$$\frac{d \sigma_1 + d \sigma_2}{2} = \frac{1}{2} \,.\, \sin (w + \varphi) (d t_2 - d t_1) = b \sin (w + \varphi) \, d w$$

und integriren:

$$\frac{\sigma_1 + \sigma_2}{2} = b \int \sin (w + \varphi) \, d w = 0 \quad \ldots \quad \text{XI}$$

weil die zu integrirende Function nach w eindeutig ist und die Grenzen einander gleich sind, indem w nicht durch o oder π gehen kann.

Die Gleichung X vereinfacht sich somit:

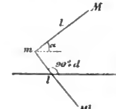
$$F = f + (l^2 - 2 a l) \pi n + l \frac{S_1 + S_2}{2 \cos \mu} \quad \ldots \quad \text{XII}$$

Satz: Ist eine der Curven ein Kreis, und geschieht die Umfahrung in zwei Lagen der Strecke, so ist die Differenz der Flächenräume eine lineare Function der beiden Summen der schiefen Bewegungscomponenten. Dasselbe Gesetz gilt auch, wenn die beiden umfahrenen Curven eine gemeinschaftliche Symmetrieachse besitzen.

Der zweite Theil des Satzes kann folgendermaßen bewiesen werden.

Wir betrachten zwei symmetrische Lagen der Strecke und ihre im symmetrischen Umfahrungssinne gelegenen darauffolgenden Lagen. Es ergibt sich, daß die normalen Componenten symmetrisch, also entgegengesetzt gleich sind, während die parallelen Componenten nicht symmetrisch, also mit demselben Zeichen

gleich sind. Bei gleichartigem Umfahrungssinne fallen somit die parallelen aus dem Mittel hinaus.



Bedeutung des Fehlergliedes.

Denkt man sich in m eine Senkrechte auf l gezogen und mit dieser gleich lang gemacht, so beschreibt deren Endpunkt M' die Curve C'', die mit G in die Beziehung gebracht werden kann:

$$F'-f-l^2\pi n = l\int d\xi \sin(90+\alpha) + l\int d\eta \cos(90+\alpha) =$$

$$= l\int d\xi \cos\alpha - l\int d\eta \sin\alpha.$$

Die rechte Seite der Gleichung ist aber in Bezug auf $M\,m$ die parallele Bewegungscomponente $\sigma\,.\,l$. Daher ist das Fehlerglied $tg\,\mu\,.\,l\,\sigma = (F'-f-l^2\pi n)\,tg\,\mu$.

S a t z: Bei schiefer Rollenstellung ist das Fehlerglied der Planimetergleichung eine lineare Function der Fläche der Fehler curve.

Errichtet man die Senkrechte in m nach der andern Seite, so kommt:

$$tg\,\mu\,l\,\sigma = (-F'' + f + l^2\pi n)\,tg\,\mu$$

und daraus

$$F' + F'' = 2\,(f + l^2\pi n).$$

Die vom Halbirungspunkt der Strecke umschriebene Fläche ist das arithmetische Mittel der von den Endpunkten umschriebenen Flächen, weniger $n\,.\,l^2\pi$. Diesen Satz kann man auch direct aus Gleichung V ableiten.

Wenn die eine der umfahrenen Curven ein Kreis ist, so heben sich die Fehlerglieder im Mittel der zwei Lagen auf; es sind also die Fehlerglieder und damit die Fehlercurven dem Inhalte nach numerisch gleich, so verschieden auch im Allgemeinen ihre Form sein mag.

Maximum des Fehlers.

Das Fehlerglied lautet

$$tg\,\mu\,.\,l\,\sigma = F'-f-l^2\pi n,$$

es wird offenbar ein Maximum, wenn F' ein Maximum oder ein Minimum, also wenn F' ein Kreis vom grössten oder kleinsten Radius.

Für Pol innen tritt dieser Fall ein, wenn der Leitarm auf dem Fahrarm senkrecht steht. Dann wird:

$$F' = (b \pm l)^2\pi \qquad f = b^2\pi$$

$$l\,\sigma = [(b \pm l)^2 - b^2 - l^2]\,\pi = \pm\,2\,b\,l\,\pi$$

und der Fehler gleich

$$max\,\Delta F = 2\,b\,l\,\pi\,tg\,\mu.$$

Das Schlosstheater in Totis.

(Hiezu die Tafel V.)

Im Schlosse Totis (Ungarn) bestand schon seit längerer Zeit ein kleines Theater, in welchem der als Kunstmäcen bekannte Graf Nikolaus E s z t e r h á z y Aufführungen von Opern, Schauspielen und Operetten junger strebsamer Dichter und Componisten veranstaltete, um Letzteren den dornenvollen Weg in die Oeffentlichkeit zu vermitteln.

Die Einrichtung der alten Bühne und die primitive Ausstattung des Zuschauerraumes erwiesen sich jedoch als ungenügend, und der Schlossherr, der in seinen gastlichen Räumen alljährlich im Frühjahr und Herbst anlässlich der Rennen in Totis Gäste aus den vornehmsten Kreisen des Reiches empfing, ließ durch die Architekten F e l l n e r und H e l m e r ein neues, würdiges Theater errichten.

Das Theater ist in einen bestehenden Gebäudetract eingebaut und reiht sich den, gegenüber dem Schlosse gelegenen Gesellschaftsräumen an, welche durch einen großen, mit Oberlicht versehenen Galahof, der bei größeren Festlichkeiten zu einem Palmengarten umgestaltet wird, mit dem Schlosse in Verbindung gebracht sind. Der Einfahrt zunächst liegen größere Speisesäle, dann gelangt man in einen Wintergarten, von hier in ein hübsch eingerichtetes Maleratelier, dann in einen Tanzsaal mit Galerie, und endlich durch einen Vorraum zum Bühnenhaus; der Zugang, resp. die Zufahrt zum Zuschauerraum befinden sich in der rechten Ecke des Galahofes.

Von hier gelangt man in ein Vestibul und in der Kreuzachse über den Mittelarm der Marmortreppe in das Parquet; rechts und links führt dann je ein Treppenarm zu den Estradesitzen. Zu beiden Seiten der Bühne sind zwei Prosceniumslogen für den Schlossherrn angeordnet, während im Fond des Saales eine Mittelloge für hohe Gäste mit einem anstoßenden Foyer vorhanden ist. Oberhalb des Foyers ist dann noch eine balconartige Loge für die Bewohner von Totis angebracht. Der Zutritt zu diesen Sitzplätzen erfolgt von der um circa 6 m höher gelegenen Straße aus nahezu horizontal.

Der Zuschauerraum fasst circa 300 Personen und ist über Wunsch des Bauherrn durch die eigenartige Treppenanlage eine freie Circulation zu allen Plätzen vorhanden.

Die Prosceniumsbogensäulen, alle Brüstungen und Treppen sind aus Totiser Marmor, geschliffen und polirt, hergestellt. Die Wände sind in Stuck, mit theilweiser Vergoldung, der Plafond ist mit Drahtgerippe in Gyps ausgeführt und enthält im Spiegel ein großes Frescobild, ebenso ist die Prosceniumsgurtung al Fresco bemalt. Die Bestühlung ist eine sehr vornehme; auf der Estrade sind reich geschnitzte und vergoldete, mit Seidenbrocat überzogene Fauteuils, im Parquet Klappsitze aufgestellt

Die Bühne ist nach Angabe des Herrn Inspectors R u d o l p h ausgeführt und hat eine Länge von 10·3 m und eine Breite von 14 m. Die Einrichtung lässt die Aufführung von Opern und Ausstattungsstücken zu. Das ganze Theater ist von einer Centralstation aus elektrisch beleuchtet.

Ueber die Ausführung einer Wassersäulen-Förderanlage mit hohem Druck.

Auszug aus dem Vortrage des Herrn Ingenieur, kais. Rath **Philipp Mayer**, gehalten in der Vollversammlung am 12. December 1891.

Der Vortragende bespricht vorerst die üblichen Methoden der Entlastung von Flach- und Kolbenschiebern und kommt zu dem Resultate, daß für Wassersäulenmaschinen wegen der mitunter nicht zu umgehenden Verwendung von unreinem Wasser eine Nachstellung des Steuerschiebers unbedingt nothwendig sei; in dieser Hinsicht hat sich der vom Vortragenden angewendete Flachschieber, in einem Tunnel laufend, dessen Decke genau parallel zur ursprünglichen Lage durch Keile nachstellbar ist, bestens bewährt.

Eine vollkommene Entlastung des Steuerschiebers, wie sie mit Rücksicht auf die großen Querschnitte der Ein- und Austrittsöffnungen an diesen Maschinen erforderlich ist, schließt nothwendigerweise eine vollkommene Abdichtung der Schieber aus. Während der hieraus resultirende Wasserverlust bei einem

Drucke bis zu 10 bis 12 Atm. verhältnismäßig gering ist, mußte auf Mittel gesonnen werden, eine Construction zu finden, welche auch für höhere Drücke, selbst bis 100 Atm., bei vollständiger Entlastung dennoch eine Abdichtung der Steuerungsorgane gestattet. Sie wurde in der vom Vortragenden näher besprochenen Ventilsteuerung mit zwangläufiger Schlußbewegung gefunden.

Die Ventile sind als einsitzige Kolbenventile ausgeführt, welche bei richtiger Wahl des Kolbendurchmessers in jeder Stellung vollständig entlastet sind; selbst im denkbar ungünstigsten, in Wirklichkeit nie eintretenden Falle, können die Ventilsitze nur mit dem halben specifischen Admissionsdrucke angepresst werden, so daß bei sanftem Aufsetzen des Ventiles eine Abnützung der Sitzflächen in Folge dieser Arbeit nicht stattfinden kann. Bei Gelegenheit der Ausführung dieser Ventile machte der Vortragende auch einige Versuche über die Reibung von Lederstulpen in ihrer Anwendung für Stopfbüchsen. Die betreffende Ventilstange hatte 13 *mm* Durchmesser, der Lederstulp 10 *mm* Höhe an der Stange anliegend. Die einfachen zur Verfügung stehenden Apparate gestatteten eine Probe von 0 Atm. (also Leergang) bis zu 20 Atm., wobei der Druck stets um 5 Atm. erhöht wurde. Hiebei ergab sich, daß der Reibungswiderstand betrug:

a) bei 5 Atm. Druck 12·7%,
b) bei 20 Atm. Druck 5·87%.

Der Reibungswiderstand ist aber aus 2 Factoren zusammengesetzt: aus dem Widerstande für die Leergangsarbeit, da ja der Stulp schon an und für sich entsprechend angepresst sein muß, und aus dem lediglich vom Wasserdrucke herrührenden Reibungswiderstand. Betrachtet man den ersteren als additionelle Größe und zieht ihn von dem absoluten Widerstande bei gepresstem Wasser ab, so ergibt sich als jener Widerstand, welcher durch den Wasserdruck allein erzeugt wird:

a) bei 5 Atm. 3·33%,
b) bei 20 Atm. 3·37%.

Es zeigt sich, daß dieser Widerstand constant ist und daß ein kleinerer als 3·33% im vorliegenden Falle überhaupt nicht erreichbar wäre.

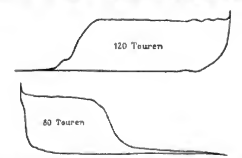
Für die zwangläufige Bewegung der Ventile konnten die bisher bekannten Constructionen der sogenannten zwangläufigen Ventilsteuerungen nicht verwendet werden, da diese thatsächlich nur für das Anheben zwangläufig sind, das Schließen aber durch Vermittlung einer activen Feder stattfindet; diese kann zwar kein schnelleres Schließen bewirken, als die Steuerungsorgane gestatten, macht jedoch ein langsameres Schließen nicht unmöglich, was auch erfahrungsgemäß eintritt.

Bei Wassersäulenmaschinen muß auf eine absolut sichere Functionirung der Steuerung umsomehr Werth gelegt werden, als andernfalls heftige Stöße im Arbeitscylinder und der Rohrleitung erfolgen würden.

Für das Anheben der Ventile wurde die bisherige Methode mittelst Daumen und Hebel, für das Senken und Schließen des Ventiles jedoch ein kleines Winkelgestänge angewendet, welches den Steuerungsdaumen direct mit der Ventilstange verbindet und auch das Schließen des Ventiles durch das Steuerungsorgan zwangläufig vollzieht. Nach vollzogenem Schlusse knickt das Winkelgestänge und nimmt an der Weiterbewegung der Steuerungsorgane theil, hiebei das Ventil selbst noch immer mit einem entsprechenden Drucke festhaltend. Unterstützt wird die Thätigkeit dieses Knickgestänges durch eine normal dazu wirkende, in diesem Falle jedoch blos passive Feder, welche selbst bei den ungünstigen Verhältnissen, wie sie bei den Wassersäulenmaschinen obwalten, nur den fünften bis sechsten Theil des Ventilhubes zurücklegt. Ein solches zwangläufig gesteuertes Ventil wurde mit einer Transmission verbunden und mit 300 Touren laufend, längere Zeit arbeiten gelassen; das angetriebene Ventil folgte ganz präcise, und es zeigte sich, daß mit dieser Tourenzahl noch keineswegs die Grenze der Geschwindigkeit erreicht war.

Praktische Anwendung hat diese Steuerung bei zwei Wassersäulen-Förderungsanlagen gefunden, welche für eine Nettolast von 600 *kg* bei 34 *m* Förderhöhe ausgeführt wurden; die vorhandene Druckhöhe betrug 227 *m*, das Wasser wurde durch eine ca. 800 *m* lange Rohrleitung zugeführt; die Cylinder erhielten 100 *mm* Durchmesser, 250 *mm* Kolbenhub. Mit Rücksicht auf die geringe Förderhöhe konnte man die Maschinen für die Förderung nur mit 80 Touren per Min. laufen lassen; zur Erzielung einer größeren Geschwindigkeit wurden die Förderschalen ausgehängt und mit der mittelst Schrauben gebremsten Trommel gearbeitet; hiebei ließ man die Maschine bis zu 150 Touren machen.

Das nachstehende Diagramm entspricht der Wirkung der Steuerung bei 120 Touren mit gebremsten Trommeln, das andere zeigt diese bei 80 Touren während der normalen Förderung.



Eine große Anzahl weiterer Diagramme, unter den verschiedensten Verhältnissen abgenommen, bestätigten die Correctheit der zwangläufigen Ventilsteuerung. Als äussere Steuerung wurde eine gewöhnliche Stephenson'sche Coulisse mit Reversirhebel angewendet, welcher sich sehr leicht handhaben ließ, da hiebei keine anderen Handgriffe zu machen sind, als man bei Dampfmaschinen zu machen gewöhnt ist. Auch das Anheben und Aufsetzen der Förderschalen erfolgt auf gewöhnliche Weise und wird bei geöffnetem Ventile mit dem Reversirhebel gesteuert, um nur so viel Wasser zu verbrauchen, als der jeweiligen Beanspruchung zukommt, nachdem die Maschinen selbstverständlich so kräftig gebaut sind, daß sie das Anheben in jeder beliebigen Kurbelstellung ermöglichen.

Wie schon bei früheren Anlässen erwähnt, liegt der Vorzug dieser Wassersäulenmaschinen, abgesehen vom ruhigen Gange in Folge der angewendeten Luftpuffer, hauptsächlich in der leichten, automatischen Anpassungsfähigkeit des Wasserverbrauches an die jeweilige Beanspruchung der Maschine. Die erwähnten Förderungsanlagen sind nunmehr seit Anfangs August l. J. in regelmäßigem Betrieb und bewähren sich vorzüglich. Abgesehen von der Anwendung für Wassersäulenmaschinen, für welche diese Steuerung zunächst construirt wurde, empfiehlt sich dieselbe auch für Dampfmaschinen, indem durch Anwendung des Knickgestänges jede der bisherigen sogenannten zwangläufigen Ventilsteuerungen zu wirklich zwangläufigen umgewandelt würden; die Dampfmaschinen könnten mit wesentlich mehr Touren arbeiten, also für gleiche Leistung kleiner, bezw. billiger hergestellt werden.

Für Handsteuerung bei Aufzügen ist diese Anordnung gleicherweise sehr geeignet, da hiedurch eine dicht schließende, leicht bewegliche Steuerung gewonnen wird, was von den bisherigen Schieber- und Kolbensteuerungen keineswegs behauptet werden kann. Eine besondere Verwendung würde diese Steuerung auch bei Schiffsmaschinen finden. Bei den großen hier zur Verwendung gelangenden Cylindern erhalten auch die inneren Steuerungsorgane derartige Dimensionen, daß die Massenwirkung auf dieselben sehr empfindlich und nachtheilig wird; wie sehr man bemüht ist, diesem Umstande Rechnung zu tragen, mag daraus entnommen werden, daß bei einer in Deutschland ausgeführten Schiffsmaschine von 5000 *HP* bei 150 Touren per Min. die Körper der Steuerkolben aus Aluminium angefertigt wurden. Abgesehen von der Kostspieligkeit dieses Aushilfsmittels ist damit auch nur der eine Factor der Massenwirkung, das Gewicht, reducirt, während die Geschwindigkeit, welche sich in der 2. Potenz fühlbar macht, dieselbe bleibt.

Bei Anwendung einer Ventilsteuerung ist sowohl das Gewicht der bewegten Theile sehr klein, zumal ja nur stets zwei Ventile in Thätigkeit sind, als deren Hub, also deren Geschwindigkeit, sehr gering. Durch diese Umstände wird die Handhabung der Steuerung unter Anwendung der üblichen Coulissensteuerung erheblich günstiger und die Manövrirfähigkeit des Schiffes erleichtert. Des Weiteren lassen sich etwaige Reparaturen an der Steuerung, welche nur im Nachschleifen der Ventile bestehen, ohne Schwierigkeit an Ort und Stelle ausführen. Die absolute Verlässlichkeit dieser Steuerung empfiehlt daher dieselbe auch in eminenter Weise für Schiffsmaschinen.

Die elektrischen Untergrundbahnen in Berlin.*)

Mit Rücksicht darauf, daß in dem Programm für die Verkehrsanlagen in Wien auch die Ausführung von elektrischen Untergrundbahnen, welche die innere Stadt kreuzen sollen, aufgenommen erscheint, dürfte es von Interesse sein, das Project kennen zu lernen, welches für die Anlage solcher Bahnen in Berlin ausgearbeitet wurde. Wir wollen deshalb im Nachstehenden einen Auszug aus dem Berichte der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft in Berlin über das von ihr ausgearbeitete Project veröffentlichen.

Das Stadtgebiet von Berlin soll zunächst durch zwei Linien quer durchschnitten werden, welche in zwei zu einander senkrechten Himmelsrichtungen liegend den Hauptstrecken des Verkehrs folgen. Dies sind die Untergrundbahnen in der Nord-Südrichtung (Friedrichsstrasse) von der Fenn- nach der Bergmannstrasse und in der Ost-Westrichtung zur Verbindung des neuen Viehhofes mit Schöneberg. Die hierdurch gebildeten vier Quadranten des städtischen Gebietes sollen durch zwei fernere concentrische unterirdische Ringbahnen mit einander verbunden werden. Diese vier Linien werden eine bequeme Communication zwischen den sämmtlichen Stadttheilen ermöglichen. Für die Kreuzpunkte und wichtigen Haltestellen des Verkehres sind Stationen vorgesehen.

Der Wichtigkeit der einzelnen Strecken für den Verkehr entsprechend sollen dieselben der Reihe nach ausgeführt und mit der Friedrichstraßenlinie, welche die Durchquerung der Straße „Unter den Linden" gestattet, begonnen werden. Die zur Herstellung dieser Linie in Aussicht genommene Bauzeit beträgt zwei Jahre. Hierauf folgen die Leipzigerstraßenstrecke und die innere Ringbahn.

Die einzelnen Strecken sind von einander völlig unabhängig, indem sich dieselben in gesonderten übereinander befindlichen Tunnel kreuzen. Auf jeder Linie sind für die Fahrten nach entgegengesetzter Richtung getrennte Tunnel vorgesehen. Um in den Längsstrecken beim Uebergang in die entgegengesetzte Richtung die Weichen zu vermeiden, laufen die Geleise an den Enden in Schleifen aus, durch welche die Züge von einem Tunnel zur Rückfahrt in den parallelen einlaufen und so einen in sich geschlossenen Weg ohne Ende zurücklegen. Auf diese Weise ist eine Begegnung zweier Züge von entgegengesetzter Fahrrichtung unmöglich gemacht und für die Fahrgäste jede sonst hierdurch drohende Gefahr ausgeschlossen.

Als Tunnel werden Röhren aus Flußeisen hergestellt. Diese gewaltigen Rohre von ovalem Querschnitt, 10 mm stark, etwa 3·5 m hoch, unten etwa 3 m breit, sollen bei den projectirten Bahnen 8—15 m unter der Erdoberfläche liegen, so daß sie das Spreebett noch mehr als 2 m unter der Flußsohle kreuzen. In Folge ihrer tiefen Lage sind sie dem Frostgebiet beständig entzogen. Sie werden aus mehreren gekrümmten Eisenplatten zusammengefügt, die an ihren Flanschen wasserdicht mit einander verschraubt werden. Mittels sinnreicher Vorrichtungen werden sie in die Erde gewissermaßen hineingeschoben und aus ihnen alsdann der Boden fortgeschafft. Der zwischen dem äusseren Erdreich und dem Tunnel hergestellte freie Raum wird dicht mit Cementmörtel ausgefüllt. Ein ebensolcher Mantel befindet sich im Innern der Röhre und dient zugleich als Schutz gegen das Rosten. Die Arbeitsmethode hat den für die Großstadt sehr wichtigen Vortheil, daß die gesammte Bauarbeit ohne Verkehrsstörung vor sich gehen kann. Die Schienen liegen auf der Sohle des Tunnels im Abstande von 1 m. Dort führen auch, jedoch für Niemand erreichbar, die Zuleitungsdrähte des elektrischen Stromes zur Fortbewegung der Züge, zur Beleuchtung der Tunnels, zur Bedienung der im Betrieb benöthigten Signaleinrichtungen u. s. w. Als bewegende Kraft wird natürlich Elektricität verwendet werden. Diese erst ermöglicht, ganz abgesehen von den hierdurch entstehenden Minderausgaben im Betriebe einen behaglichen Aufenthalt in den unterirdischen Räumen, da bei ihrer Verwendung jegliche Belästigung des Publikums durch Qualm, Hitze und Geräusch fortfällt. Bei der geplanten Einrichtung wird die Benützung von Accumulatoren vorläufig nicht in Aussicht genommen. Das zur Anwendung gelangende System schließt sich dem von der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft bereits in Halle mit Erfolg durchgeführten in vielen Punkten an. Es werden aber nicht, wie bei Straßenbahnen auf den Strecken einzelne Wagen verkehren, sondern es sind für jeden Zug 3 Personenwagen vorgesehen nach Art der gewöhnlichen Straßenbahnwagen. Dieselben ruhen vorn und hinten auf je zwei Achsenpaaren, haben in der Längsrichtung einen Durchgang für die Fahrgäste und bieten Platz für je 40 Personen. Im Zuge sind sie durch Uebergänge mit einander verbunden. Mit Rücksicht auf diese Zusammensetzung der Züge enthält nicht jeder Wagen wie in Halle den Motor, sondern es werden zum Ziehen der drei Wagen selbständige Maschinen benützt, die man füglich als elektrische Locomotiven bezeichnen kann. Da diese nicht zur Erzeugung, sondern lediglich zur Verwendung des elektrischen Stromes dienen, ergibt sich für sie eine sehr einfache Construction. Sie enthalten nur mehrere langsam laufende Elektromotoren mit den nöthigen Regulirungs- und Bremsvorrichtungen, sowie Platz für den Führer. Die Drehung der Motorachsen wird den Rädern der Locomotive mitgetheilt und dadurch der ganze mit dieser gekuppelte Zug in Bewegung gesetzt. Die benöthigte elektrische Energie wird in Centralstationen erzeugt und über das ganze Netz vertheilt.

Die Züge folgen einander in Zwischenräumen von 3 Minuten und besitzen eine Fahrgeschwindigkeit von ungefähr 25 km in der Stunde. Durch diese große Geschwindigkeit wird bereits an sich für eine genügende Lüftung des Tunnels gesorgt; durch elektrisch betriebene Ventilatoren kann diese noch gesteigert werden.

Ein Punkt, welcher besondere Schwierigkeiten bot und durch seine wesentliche Bedeutung für den Bahnverkehr bei der Projectirung der Untergrundbahnen die größte Umsicht erforderte, war die Anlage der Bahnsteige. Auch diese Frage hat eine günstige Lösung gefunden. Die unterirdisch gelegenen Stationen befinden sich nämlich in dem ungefähr 10 m breiten Raume zwischen den parallelen Tunnel, in den sogenannten Schleifen, natürlich an einer Seite des Geleises. Ihre Herstellung geschieht auf dieselbe Weise und aus gleichen flußeisernen Röhren wie die vorherbeschriebene des Tunnels. Zu diesem Zwecke sind mehrere Röhren nebeneinander verlegt, deren Seitenwände theilweise durch massive eiserne Träger ersetzt werden. Von der Straße erfolgt der Zugang zu den Bahnsteigen theils von sogenannten Inselperrons mit Wartehallen, theils auf Höfen oder in Läden passend gelegener Häuser. Der Verkehr für das Publikum ist der denkbar einfachste, dem Stadtbahnbetriebe entsprechende. Nur wird man statt zum Bahnsteig emporzusteigen mittels Fahrstühlen zu demselben hinabbefördert. Neben den Fahrstühlen sind Treppen vorhanden. Die Fahrstühle fassen 40—50 Personen. Für Kreuzungsstationen sind naturgemäß zwei übereinander gelegene, rechtwinklig sich kreuzende Bahnsteige vorgesehen, welche ebenfalls durch Fahrstühle und Treppen verbunden sind.

Für die zunächst zu bauende Friedrichsstraßenstrecke sind 14 Haltestellen geplant. Die Länge der Gesammtstrecke hin und zurück beträgt ungefähr 13 km; der Anschlag für ihre Herstellung beläuft sich auf 12 Millionen Mark.

Wir glauben bei dieser Gelegenheit daran erinnern zu sollen, daß die Wiener Tramway-Gesellschaft im October vorigen Jahres dem hohen Handels-Ministerium eine Studie bezüglich des Baues von schmalspurigen, elektrisch betriebenen Untergrundbahnen in Wien überreichte, welche Linien die Gesellschaft als integrirenden Bestandtheil des bestehenden Pferdebahnnetzes auszuführen sich bereit erklärte.

*) Dieser Aufsatz wurde noch von der „Wochenschrift" übernommen und ist deshalb in kleineren Lettern gesetzt. A. d. R.

Für diese Untergrundbahn waren folgende Tracen angenommen, welche auch mit den im Regierungsprogramm für die Wiener Verkehrsanlagen enthaltenen Untergrundlinien durch die innere Stadt übereinstimmen. Diese Tracen gingen einerseits vom Burgring unter dem Opernring, Kärntnerstrasse, Stefansplatz, Rothenthurmstraße an der Ferdinandsbrücke vorbei zur Aspernbrücke, anderseits vom Schottenring unter dem Hof, Graben, Stefansplatz, Wollzeile zum Stubenring. Der Tunnel war größtentheils eingeleisig, mit der Spurweite von 1 m und Ausweichen in Entfernungen von 300—500 m projectirt; alle drei Minuten sollte ein Wagen nach jeder Richtung abgehen.

Bei Ausführung dieser Linien wird es sich jedenfalls empfehlen, sowohl aus Rücksichten der Sicherheit als der Leistungsfähigkeit einen zweigeleisigen oder — wie in Berlin — zwei eingeleisige Tunnel anzulegen und dürften sich die Herstellungskosten selbst dann bei dem guten Untergrunde in Wien noch billiger stellen als in Berlin, wo der schwimmende Boden der Herstellung bedeutende Schwierigkeiten bieten dürfte.

Es ist übrigens nicht ausgeschlossen, daß bei der Detailberathung des Regierungs-Programmes für die Wiener Verkehrsanlagen die Einführung des elektrischen Betriebes auch noch für andere Localbahnstrecken, für welche bisher Dampfbetrieb vorgesehen war, neuerlich studirt werden wird, wodurch sich jedenfalls Erleichterungen bei der Anlage — durch die dann zulässige Anwendung kleinerer Radien und Profile — ergeben würden. Daß der elektrische Betrieb auf Strecken, welche vom Straßenverkehr gesondert sind, sehr wohl im Stande ist, auch einen großen Verkehr zu bewältigen, dürfte nach den gemachten Erfahrungen kaum zweifelhaft sein.

Vereins-Angelegenheiten.

BERICHT
über die 9. (Geschäfts-) Versammlung der Session 1891/92.

Samstag, den 2. Jänner 1892.

Vorsitzender: Herr Vereinsvorsteher-Stellvertreter, General-Directionsrath Arthur Oelwein.

Anwesend: 178 Mitglieder.

Schriftführer: Herr Secretär, kaiserl. Rath L. Gassebner.

1. Der Vorsitzende eröffnet um 7 Uhr die Sitzung und constatirt die Beschlußfähigkeit derselben als Geschäfts-Versammlung.

2. Das Protokoll der letzten Geschäfts-Versammlung vom 19. December v. J. wird verlesen, genehmigt und gefertigt; seitens des Plenums durch die Herren k. k. Baurath Dörfel und k. k. Professor Ritter v. Ržiha.

3. Der Geschäftsbericht für die Zeit vom 20. December 1891 bis 2. Jänner 1892 gelangt zur Verlesung. (Beilage A.)

4. Gibt der Vorsitzende die Tagesordnung der nächstwöchentlichen Vereins-Versammlungen bekannt und spricht

5. dem n.-ö. Gewerbe-Verein für die unentgeltliche Ueberlassung seines Festsaales sowohl, als des Projections-Apparates für unseren am 9. Jänner l. J. abzuhaltenden Vortrags-Abend unter dem Beifalle der Versammlung den verbindlichsten Dank aus.

6. Schreitet der Vorsitzende zur Wahl des Comités, welches die Vorbereitungen für die bei der nächsten Hauptversammlung durchzuführenden Wahlen zu treffen haben wird. Die Versammlung nimmt hiebei den bisher eingehaltenen Vorgang an und erklärt sich einverstanden, daß das Scrutinium dem Bureau übertragen werde.

Ergebnis des Scrutiniums: Abgegeben wurden 140 Stimmen. Hievon erhielten die Herren: Mayreder Carl, dpl. Architekt 105; Habermann Carl, k. k. Bau- und Maschinen-Ingenieur-Assistent 103; Paul Martin, dpl. Ingenieur 99; Bischof Carl, Ober-Ingenieur des Stadtbauamtes 90; Schlöß Carl, dpl. Ingenieur, Ober-Ingenieur der Südbahn 84; Olbricht Franz, Stadtbaumeister 82; Eysank Emilian v., kaiserl. Rath und Ober-Inspector der k. k. Staatsbahnen 80; Binder Johann, Ober-Ingenieur der österr. Nordwestbahn 69 und Sturany Josef, Architekt und Stadtbaumeister 69 Stimmen.

Im Sinne des Beschlusses der Geschäftsversammlung vom 22. December 1888 gehören dem Wahlcomité nebst den vorstehenden noch die nachbenannten Herren an: Brückl Georg; Helmer Hermann; Helmsky Wilhelm; Mannlicher Ferdinand; Orleth Anton; Pischof Alfred, Ritter v.; Prenninger Carl; Schoen J. G. Ritter v.; Thienemann Otto; Wehrenfennig Edmund; Wielemans Alexander v.

7. Der Vorsitzende kommt auf das in der letzten Geschäftsversammlung von Herrn Ingenieur v. Gerbert gestellte Ersuchen zurück, seine am 23. Jänner 1891 gehaltene Rede, die Flußcorrectionen betreffend, in der Wochenschrift zu publiciren. Nachdem constatirt wurde, daß diese Rede in der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure gehalten worden ist und dieselbe mittlerweile seitens des Herrn Ingenieurs v. Gerbert druckfähig vorgelegt wurde, ist dieses Manuscript dem Zeitungsausschuss zur weiteren Beschlußfassung zugemittelt worden

8. Da sich über Anfrage des Vorsitzenden Niemand zum Worte meldet, ersucht derselbe Herrn dipl. Ingenieur k. k. Prof. Friedrich Steiner, den angekündigten Vortrag über die Zukunft der Metallconstructionen zu halten. Zu diesem Vortrage ergriffen der Reihe nach die Herren: k. k. Hofrath und Baudirector der k. k. österr. Staatsbahnen, v. Bischoff, Rector der techn. Hochschule in Wien, k. k. Regierungsrath Johann Radinger, Central-Inspector der Kaiser Ferdinands-Nordbahn Eduard Rotter, Professor der techn. Hochschule in Wien, Rupert Böck und Central-Director Emil Heyrowsky das Wort, worauf der Vortragende erwiderte und sodann einige Experimente ausführte. (Vortrag und Discussion werden demnächst veröffentlicht werden.)

Da sich weiter Niemand zum Worte meldet, dankt der Vorsitzende dem Herrn Prof. Steiner verbindlichst für seine Mittheilungen und schließt die Sitzung $9^3/_4$ Uhr Abends.

Der Schriftführer:
L. Gassebner.

Beilage A.

Geschäftsbericht

für die Zeit vom 20. December 1891 bis 2. Jänner 1892.

I. Ihren Austritt angemeldet haben die Herren:

Kohn Moriz, Oberinspector der Südbahn in Wien;
Mertlitsch Gabriel, Oberingenieur der Nordbahn in Wien.

II. Als wirkliche Mitglieder aufgenommen wurden die Herren:

Bünsdorf Josef, Architekt in Wien;
Geider Edgar Hermann, techn. Beamter der Direction des k. k. priv. Oesterr. Phönix in Wien;
Gruber Anton, Ingenieur in Oedenburg;
Grünbeck Josef, Architekt in Wien;
Kutscha Wilhelm, techn. Hilfsbeamter des Stadtbauamtes in Wien;
Paschkies Max, Architekt in Oberdöbling;
Stojan Anton, Aspirant der k. k. öst. Staatsbahnen in Hainfeld.

Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Versammlung am 24. November 1891.

Als Functionäre werden per Acclamation gewählt: als Obmann: Herr k. k. Baurath, Architekt A. v. Wielemans; als Schriftführer: Herr dipl. Ingenieur Franz Kapaun und Herr dipl. Architekt Carl Hinträger. Die Wahl des Obmann-Stellvertreters wird in der nächsten Versammlung vorgenommen, nachdem Herr Ingenieur Kindermann, auf den die Wahl fiel, erklärte, nicht in der Lage zu sein, diese Stelle anzunehmen.

Nach einer herzlichen Begrüßungsrede des neugewählten Obmannes, welcher der abtretenden Fachgruppenleitung die vollste Anerkennung für deren Thätigkeit zollt und nach einem lebhaften Appell an die Herren Fachcollegen, sich recht zahlreich an den Versammlungen zu betheiligen und durch Vorträge, Discussionen und Ausstellung von Projecten und Studien diese Abende interessant zu gestalten, erhält Herr Architekt Baurath Hermann Helmer das Wort zu einem Vortrage

„Ueber das Ausstellungstheater der internationalen Musik- und Theater-Ausstellung in Wien". An der Hand zahlreicher Pläne erörtert der Vortragende diesen internationalen Theaterbau. (Eine Beschreibung dieses Theaters wurde auf Grund dieses Vortrages bereits in Nr. 1 d. Bl. veröffentlicht.) Der Herr Vortragende ladet zum Schlusse die Herren Fachcollegen zum Besuche dieses Baues ein, zu welchem Zwecke im Vereinssecretariate Karten erliegen.

Der Schriftführer: Carl Hinträger. Der Obmann: A. v. Wielemans.

Versammlung am 15. December 1891.

Bei der vom Herrn Obmann Baurath v. Wielemans eingeleiteten Wahl des Obmann-Stellvertreters wird mit Stimmeneinheit, Herr Oberingenieur Lichtblau gewählt, welcher die Wahl dankend annimmt. Hierauf theilt der Obmann das reichhaltige Programm für die nächsten drei Abende der Fachgruppe mit und erhält Herr Architekt Morgenstern das Wort zu seinem Vortrage: „Ueber Eiskeller und Eishäuser-Anlagen mit Korkstein-Isolirung". Unter Verweisung von Modellen und Mustern erörtert der Vortragende die Vortheile des Korksteinmateriales als Isolirschichte bei derartigen Anlagen und bespricht in ausführlicher Weise eine größere ausgeführte Anlage für eine Bierbrauerei, wobei ein Fassungsraum für 2000 m³ Eis gefordert wurde; ferner beschreibt er das hiebei zur Deckenconstruction für den darunter befindlichen Lagerkeller bestimmte Brainard'sche System. Besonderes Gewicht ist auf die Isolirung des Eises gegen das abfliessende Schmelzwasser und bei Holzconstructionen auf die Ventilation und Circulation der Luft zu legen. Die nächste Versammlung wird für den 12. Jänner 1892 anberaumt.

Der Schriftführer: Carl Hinträger. Der Obmann: A. v. Wielemans.

Vermischtes.

Personal-Nachricht.

Se. Majestät der Kaiser hat dem Central-Director der Rossitzer Bergbau-Gesellschaft in Segengottes, Herrn Hugo Rittler das Ritterkreuz des Franz Josef-Ordens verliehen.

Preis-Ausschreibungen.

Die Stadtgemeinde Kruman schreibt zur Erlangung von Plänen für den Bau eines Schulgebäudes daselbst einen Concurs aus. Die Pläne sind bis 10. Februar 1892 an den Stadtrath dortselbst einzusenden. Für die besten Projecte sind Preise von 500, 400 und 300 fl. ausgesetzt. Näheres im Anzeigentheil d. Bl.

Der Stadtmagistrat München schreibt zur Erlangung von Stadterweiterungsplänen im Maßstab 1 : 5000 eine Concurrenz aus. Die Pläne sind bis 1. Juli 1892 dortselbst einzubringen. Preise 6000, 4000, 3000 und 2000 Mark.

Der Gemeinderath von Jassy schreibt zur Erlangung von Plänen für einen Schlachtviehmarkt und für Schlachthäuser eine Concurrenz aus. Die Pläne sind bis 15./27. März l. J. einzusenden. 1. Preis 7000 Frcs., 2. Preis 3000 Frcs.

Die Stadtverwaltung von Sofia schreibt zur Erlangung von Plänen für die Canalisation der Stadt eine Concurrenz aus. Die Projecte sind bis 13. Februar l. J. einzusenden. Preise 10.000, 7000 und 5000 Frcs.

Die Stadtgemeinde Varna vergibt die Herstellung des Katasterplanes für das Gebiet der Stadt Varna. Anträge mit Angabe des Preises per Ar. oder Hectare sind bis 1./13. Februar dahin einzusenden.

Offene Stellen.

1. Auf den Werken der Salgo-Tarjaner Steinkohlen-Bergbau-Gesellschaft ist die Stelle eines Maschineningenieurs und Werkstättenleiters zu besetzen. Gesuche sind bis 31. Jänner 1892 bei der Direction dieser Gesellschaft einzureichen. Näheres im Anzeigentheil d. Bl.

2. 31 Ingenieure finden Anstellung bei der Bahnerhaltung der kgl. rum. Staatseisenbahnen in Craiova-Pitestl, Bukarest, Galatz, Jassy. Beizulegen ist dem Gesuche Diplom oder Abgangs-Zeugnis von einer polytechn. Schule — Dienstzeugnisse — Geburtsschein, Eheschein sammt Geburtsschein der Frau und Kinder. Gesuche bis 15. Jänner l. J. an die General-Direction der k. rum. Staatseisenbahnen Serviciul P. in Bukarest.

Eingelangte Bücher.

6296. **The Washington-Bridge** over the Harlem-River at 181 st. Street by W. R. Hutton 4⁰. 2 Bände. New-York 1891.

6297. **Bau des Eisenbahn-Viaductes Franzensfeste.** 2 Blatt Photographien. Geschenk des Herrn F. Djörup.

6298. **Die Festhalle für das vierte deutsche Sängerbundesfest** in Wien. 17 Blatt. Geschenk des Herrn Otte.

6299. **Bericht über den Städtetag zu Frankfurt a. M.** vom 27.—29. August 1891. 8⁰. 70 S. m. 19 Abb. Berlin 1891.

6300. **Ueber Dynamometer** von dpl. Ing. F. Kovařík. 4⁰. 11 S. mit 2 Taf. Wien 1891. — Sonderabdruck aus der Wochenschrift des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines. Geschenk des Herrn Verfassers.

6301. **Führer durch die Maschinenhalle**, deren Annexe und zugehörigen Pavillons der allgemeinen Landesausstellung in Prag 1891. 8⁰. 210 S. m. vielen Tafeln. Prag 1891. Geschenk des Herrn Ingenieur W. Helmsky.

6302. **Theorie der Beobachtungsfehler** von E. Cauber. 8⁰. 418 S. m. 7 Abb. Leipzig 1891. B. G. Teubner.

6303. **Zur Flugfrage**. Einige Anregungen für die Zeitgenossen von E. v. Wechmar. 8⁰. 67 S. Berlin 1891. W. H. Kühl. Mark 1.20.

6304. **Informationen für Erfinder** und Patentinhaber von H. Schmolka. 8⁰. 84 S. Prag 1891. Calve. fl. —.60.

6305. **Sammlung baupolizeilicher Bescheide** nebst Entscheidungen von L. Bargum. 8⁰. 80 S. Hamburg 1891. Meißner. Mark 1.20.

6306. **Vorschläge für die Berechnung der Materialstärken** neuer Dampfkessel. (Hamburger Normen 1891). Angenommen in der Delegirten- und Ingenieur-Versammlung zu Danzig.

2590. **Eisenbahn-Kalender für Oesterreich-Ungarn 1892.** 15. Jahrgang. Wien 1891. Geschenk der Herausgeber.

4526. **E. Fr. Scholl's Führer des Maschinisten.** Ein Hand- und Hilfsbuch, bearbeitet unter Mitwirkung von Prof. Reuleaux von E. A. Brauer. 11. Aufl. Braunschweig 1891. F. Vieweg & Sohn. Mark 9 —.

2152. **Mittheilungen aus dem mechanisch-technischen Laboratorium** der k. techn. Hochschule in München. 20. Heft. Einfluß der Zeit bei Zerreißversuchen mit verschiedenen Metallen von J. Bauschinger. 4⁰. München 1891. Ackermann. Mark 22.—

2941. **Hydraulischer Kalk und Portland-Cement** nach Rohmaterialien, physikalischen und chemischen Eigenschaften bearbeitet von Dr. H. Zwick. 8⁰. 315 S. m. 50 Abb. 2. Aufl. Wien 1891. A. Hartleben. fl. 2.50.

6315. **Ueber politische Bildung** von A. Exner. 8⁰. 37 S. Wien 1891. F. Tempsky. fl. —.40.

6316. **Die Vervielfältigungs- und Copirverfahren** nebst den dazu gehörigen Apparaten und Utensilien von Dr. Th. Koller. 8⁰. 224 S. m. 23 Abb. Wien 1891. A. Hartleben. fl. 1.65.

6317. **Die Kunst der Glasmasse-Verarbeitung** von F. Fischer. 8⁰. 149 S. mit 277 Abb. Wien 1891. A. Hartleben. fl. 2.20.

6318. **Das Reisegeschäft.** Ein Rückblick auf 50jährige Thätigkeit von W. Fraser. 8⁰. 347 S. Wien 1891. Geschenk von Th. Cook & Son.

6319. **Das Dampfkesselwesen in Oesterreich** von Dr. G. Ritter v. Thaa. 8⁰. 197 S. Wien 1891. Manz.

Submissions-Anzeiger.

Datum	Ausschreibende Stelle	Ort	Gegenstand
15. Jänner 1892 Mittags 12 Uhr.	Direction der k. k. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn Einreichungs-Protokoll.	Wien, II. Nordbahnstrasse 50.	Lieferung an: *a)* **Nägeln, Nieten, Schrauben,** *b)* **Stabeisen** und **Blechen,** *c)* rohen **Eisenguss,** *d)* **Oberbau-Werkzeuge** vom 1. Februar 1892 bis Ende Jänner 1893.
15. Jänner 1892	Direction der mährisch-schlesischen Centralbahn.	Wien, I. Gonzagag. 1.	Lieferung von 36 Stück **Radreifen** für Locomotiven aus Tiegel-Gußstahl. Lieferungstermin Ende März 1892.
"	Verwaltung d. Dampfschiff.-Ges. des öst.-ung. Lloyd.	Triest.	**Steinkohlen**-Lieferung — 20.000 *t*, inländ. Provenienz in 12 gleichen Monatsraten.
"	Kgl. Ansiedlungscommission.	Posen.	Arbeiten-Lieferung für den **Bau** einer zweiklassigen **Schule.** Bed. das. 5 Mk.
16. Jänner 1892	Der Landrath von der Beck.	Züllichau.	**Erd- und Böschungsarbeiten** sowie **Brückenbau** und Durchlässe der Straße Sekampe-Palzig-Lochow-Züllichau.
"	Kgl. Eisenbahn-Direction	Bromberg.	Lieferung von **Bettungskies** 62.900 Cbm für die Eisenbahn von Tilsit nach Stallupönen. Bed. das. 1 Mk.
17. Jänner 1892	K. rum. Bauten-Ministerium.	Bukarest	Bauvergebung einer **Brücke** über den Vendeafluss. K. Francs 28.561.
22. Jänner 1892	Amtsstelle für die Canalisation Bokelberg-Fuhrken.	Hannover.	Lieferung zur **Kanalisation** von Hannover. Bed. das. 1 Mk.
21. Jänner 1892	K. rum. Bauten-Ministerium.	Bukarest.	**Regulirungsarbeiten** auf der Chaussée Piatra-Priskani. K 155.930 Francs.
25. Jänner 1892	K. Fortification.	Germersheim.	**Bauarbeiten.** Bed. das. 2 Mk.
"	K. rum. Bauten-Ministerium.	Bukarest.	Vergebung der **Erdarbeiten:** Parzelle I auf der Linie Berlad-Galatz. K. 200.000 Francs.
26. Jänner 1892	K. rum. Bauten-Ministerium.	Bukarest	Vergebung der **Erdarbeiten:** Parzelle IV Linie Berlad-Galatz. K. 250.000 Francs.
28. Jänner 1892	K. rum. Bauten-Ministerium.	Bukarest.	Vergebung der **Wasserbauten** für die Chaussée Isarcae Luncawitza. K. 219.201 Francs.
1. Februar 1892	Stadt-Verwaltung.	Galatz.	Ertheilung der Concession zur Anlage und zum Betriebe einer **Beleuchtung** durch **Gas** oder **Elektricität** für Galatz.
"	Stadt-Magistrat.	Werschetz.	40.000 Stück **Würfelsteine** zur Straßenpflasterung der Stadt sind zu liefern. Näheres beim städt. Ingenieuramt.
2. Februar 1892	Kaiserl. Canal-Comission Bauamt III.	Rendsburg.	Herstellung der **Schleuse** für die Einführung der Haueran in den Nord-Ostsee-Kanal. Die Verdingungsunterlagen können in der Bauschreiberei des Bauamtes gegen 3 Mk. 15 Pfg. bezogen werden.
9. Februar 1892	Stadt-Verwaltung.	Verviers (Belgien)	Lieferung und Aufstellung der Apparate für die **elektrische Beleuchtung** des Stadttheaters.
14. Februar 1892	Stadt-Verwaltung.	Worcester (England).	Herstellung einer **elektrischen Beleuchtung** im Centrum der Stadt.
7. März 1892	Stadt-Hochbau-Bureau.	Charlottenburg.	Herstellung einer **Kohlen-Entlade-Anlage** mit anschließender Straßenbrücke. Bedingungen sowie Zeichnung gegen 1 Mk. sendet der Secretär Ragotzi, Bureau Spree-Strasse 3c II.
31. März 1892	Gen.-Verwaltung der egypt. Eisenbahn.	Cairo.	Erbauung bezw. Verbreiterung von 4 **Brücken.**

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Z. 1720 ex 1891.

TAGESORDNUNG

der 10. (Wochen-) Versammlung der Session 1891/92.

Samstag den 9. Jänner 1892.

1. **Mittheilungen des Vorsitzenden.**

2. Vortrag des Herrn Oberingen. Vincenz Pollack: „Ueber die Pyrenäen und deren Schutzbauten in Wort und Bild". (Mit Demonstrationen unter Zuhilfenahme eines Projections-Apparates.)

Dieser Vortrag wird im Saale des **n.-ö. Gewerbe-Vereines** (I., Eschenbachgasse 11) abgehalten, welcher Verein die besondere Güte hatte, uns sowohl den Saal, als auch den Projectionsapparat sammt Bildfläche für diesen Abend zur Verfügung zu stellen.

Es wird empfohlen, zu diesem Vortrage Operngläser mitzunehmen.

Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Dienstag, den 12. Jänner 1892.

1. Vortrag des Herrn Stadtbaumeisters Gürlich: „Ein Mausoleumbau in Rodaun."

2. Vortrag des Herrn Architekten Dell: „Ueber die neuesten Ausgrabungen von Carnuntum."

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Mittwoch, den 13. Jänner 1892.

1. Wahl des Obmannes.

2. Vortrag des Herrn Ferdinand Bleichsteiner: „Ueber Feuerungen."

Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Donnerstag, den 14. Jänner 1892.

Vortrag des Herrn Ober-Ingenieurs V. Pollack: „Der Wetterdienst bei den Eisenbahnen mit besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse in Russland und Nordamerika."

INHALT. Ueber Lüftung und Heizung von Schulhäusern. Vortrag des Herrn Ing. Hermann Beraneck, Heiz- und Ventilations-Inspector der Stadt Wien, gehalten in der Vollversammlung am 7. November 1891. — Theorie eines Planimeters auf Grund der allgemeinen Bewegung. Von Alfons Capilleri, Assistent a. d. k. k. technischen Hochschule in Wien. — Das Schlosstheater in Totis. — Ueber die Ausführung einer Wassersäulen-Förderanlage mit hohem Druck. Auszug aus dem Vortrage des Herrn Ingenieur, kais. Rath Philipp Mayer, gehalten in der Vollversammlung am 12. December 1891. — Die elektrischen Untergrundbahnen in Berlin. — Vereins-Angelegenheiten: Bericht über die 9. (Geschäfts-) Versammlung der Session 1891/92. Geschäftsbericht. Berichte über die Versammlungen der Fachgruppe für Architektur und Hochbau am 24. November 1891 und 15. December 1891. — Vermischtes. Eingelangte Bücher. — Submissions-Anzeiger. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines: Tagesordnungen.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLIV. Jahrgang. Wien, Freitag den 15. Jänner 1892. Nr. 3.

Ueber Lüftung und Heizung von Schulhäusern.

Vortrag des Herrn Ing. **Hermann Beraneck**, Heiz- und Ventilations-Inspector der Stadt Wien, gehalten in der Vollversammlung am 7. November 1891.

(Hiezu die Tafeln VI und VII in Nr. 2. — Fortsetzung zu Nr. 2.)

Bevor ich nun auf die Einzelnheiten der Niederdruck-Dampfluftheizung eingehe, glaube ich noch darlegen zu sollen, wie die Einrichtungen bei jeder Luftheizung getroffen werden sollen, um die hygienischen Forderungen zu erfüllen. Ich benütze hiezu die Pläne, welche ich der Zuvorkommenheit mehrerer großer, auch für die Gemeinde Wien liefernder Heizfirmen, nämlich der Actiengesellschaft für Wasserleitungen, Gas- und Heizungsanlagen, den Herren B. & E. Körting, sowie der Firma Novelly & Co. verdanke.

Um die Temperatur jedes einzelnen Raumes regeln zu können, sind die Zuluftschläuche, welche die warme Luft aus dem obersten Theile der Heizkammer entnehmen, in welcher die Heizapparate der Feuerluftheizung oder die Wärmeabgeber der Dampfluftheizung stehen, nach abwärts zu verlängern und mit dem unteren Theile der Heizkammer oder mit dem Frischluftwege zu verbinden und mit Mischklappen derart zu versehen, daß entweder blos warme Luft aus der Heizkammer oder eine Mischung dieser mit ungewärmter Frischluft in die Lehrzimmer gesendet werden kann.

Die Mischklappen müssen vom Heizer in einer bequemen Weise zu stellen sein, da vornehmlich durch dieselben der Wärmegrad des einzelnen Zimmers zu regeln ist.

Die Mündung des Zuluftschlauches im Lehrzimmer hat kein Verschlußstück, sondern höchstens ein leichtes Gitter gegen das Hineinwerfen von Papier zu bekommen, weil sonst die Lehrkraft nach Belieben die Ventilation unterdrücken könnte. Einigermaßen kann dies allerdings auch durch Schließen der unteren Mündung des Abluftschlauches im Lehrzimmer geschehen; hier ist aber ein Verschlußstück wegen der in der Nichtheizperiode möglichen verkehrten Bewegung im Abluftschlauche immerhin praktisch. Die Vergitterung empfiehlt sich jedoch nicht, weil sich dann hinter dem Gitter gewiss Staub ansammelt, dessen Entfernung erst nach Wegnahme des Gitters, also mit einiger Mühe möglich wäre. In einer Schule muß man aber dafür sorgen, daß die Entfernung des Staubes nicht zu sehr erschwert wird.

In jedem Zuluftschlauche muß ein Schuber oder eine Drosselklappe angebracht werden, um einzelne durch längere Zeit, z. B. während des ganzen Winters unbenutzte Räume ausschalten, und um den etwa zu großen Schlauchquerschnitt gemäß der anemometrischen Beobachtungen vermindern zu können. Es ist am besten, die Verrückung aus der einmal ermittelten richtigen Stellung mittelst Plombirung dem Heizer, der diesen Schuber nicht handhaben soll, unmöglich zu machen. Gerade diese Schuber werden nämlich sonst von dem Heizer zur Unterdrückung der Ventilation mit Vorliebe missbraucht. Durch diese Maßregeln ist der Weg der frischen Luft vom Freien in die Lehrzimmer stets offen und kann blos durch den im Frischluftcanal, also vor der Heizkammer, angebrachten Frischluftschuber abgesperrt werden, der je nach der Richtung und Stärke des Windes vom Heizer zu stellen und in Winternächten zur Verhütung übergroßer Abkühlung der Räume ganz zu schließen ist.

Mit dem Frischluftschuber kann die Lufterneuerung wohl auch unterdrückt werden, damit aber auch die weitere Zufuhr von Wärme in die zugehörige Gruppe von Lehrzimmern, oder wenn nur ein Frischluftcanal vorhanden ist, für sämmtliche Räume. Das Schließen desselben während der Unterrichtszeit wird von der einen oder anderen wärmebedürftigeren Lehrkraft rasch bemerkt und gerügt. Durch diese Einrichtungen ist also thatsächlich eine Lufterneuerung sichergestellt, unabhängig von der Bedienung; soll es warm werden und warm bleiben, so muß Lufterneuerung stattfinden.

Um jede Belästigung durch die Ventilation zu verhüten, soll die Zuluft mit keiner höheren Temperatur als 40° und zwar in einer Höhe von nicht unter 2·2 *m* in das Lehrzimmer gelangen. Die Begrenzung der Zulufttemperatur auf 40° ist für die Berechnung der Heizflächen von grundlegender Bedeutung, denn hienach rechnet sich für die einer grösseren Abkühlung ausgesetzten Räume die erforderliche Menge der stündlich einzuführenden Luft. Beträgt z. B. für ein Lehrzimmer die stündliche Abkühlung bei $-20^\circ C$ . . 5000 *WE*, so ergibt sich die Menge der Zuluft aus folgender Rechnung.

Die Luft tritt mit 40° in das Lehrzimmer und gibt solange Wärme an die Umfassungen desselben ab, bis selbe mit einer Temperatur von etwa 18° in den Abluftschlauch einzieht, also $40 - 18 = 22^\circ$; jedes Cubikmeter gibt also $22 \times 0{\cdot}31 = 6{\cdot}82$ *WE* ab. Um die 5000 *WE* zu decken, welche die Abkühlung erfordert, müssen $5000 : 6{\cdot}82 = 733\ m^3$ Luft eingelassen werden. Das ist mehr als eine 2·5fache Lufterneuerung, welche, wenn wie früher der Lehrzimmer-Inhalt mit 216 m^3 angenommen wird, blos $216 \times 2{\cdot}5 = 540\ m^3$ ausmachen würde. Die Luftmenge von 733 m^3 muß von -20° auf $+40^\circ$, also um 60° erwärmt werden. Die hiezu erforderliche Wärmemenge beträgt also $733 \times 0{\cdot}31 \times 60 = 13634$ *WE*.

Die für eine Heizkammer, von welcher aus 10 ebenso kalte Zimmer beheizt werden sollen, nöthige Heizfläche müßte sonach bei einer Niederdruck-Dampf-Luftheizung gemäß der Bedingnisse, welche die Gemeinde Wien

den Verdingungen zu Grunde legt*), da nach diesen die Wärmeabgabe von 1 m^2 Rippenheizflächen mit höchstens 550 *WE* stündlich anzusetzen ist, 136.340 : 550 = 248 m^2 sein.

Für ein günstig gelegenes Lehrzimmer, in welchem die Abkühlung, wie früher berechnet, 2743 *WE* betragen mag, ergibt die gleichartige Rechnung 2743 : 6·82 = 402 m^3, also diesmal weniger als die zur 2·5fachen Lufterneuerung erforderlichen 540 m^3, welche aber aus hygienischen Rücksichten jedenfalls eingeführt werden sollen. Es wäre daher eine derartige Stellung der Mischklappe zu wählen,* daß die nöthige Luftmenge von 540 m^3 mit einer solchen Temperatur in das Lehrzimmer gelangt, welche gerade ausreicht, die Abkühlung wettzumachen, nämlich mit 34·4°. Da 2743 : 540 = = 5·08 *WE* sind, hat jeder Cubikmeter Luft diese Wärmemenge zu decken. Es soll also die Luft mit 34·4° eingeführt werden, um während des Weges durch das Zimmer 34·4 — 18 = 16·4° abgeben zu können. Zur Erwärmung von 540 m^3 von —20 auf +34·4° sind 540 × 0·31 × 54·4 = = 9104 *WE* erforderlich; die Rippenheizfläche wäre daher mit 9104 : 550 = 16·6 m^2 zu bemessen.

Der Wärmebedarf für günstig gelegene Räume ist, wie der Vergleich mit der für einen Zimmerofen angestellten Rechnung zeigt, von dem Heizsysteme unabhängig. Für Lehrzimmer mit größerer Abkühlung trifft dies jedoch nicht zu, wie das Beispiel eines Raumes mit 5000 *WE* stündlicher Abkühlung zeigt, für welche die zu beschaffende Wärmemenge (bei —20° aussen) bei Luftheizung 13·634 *WE*, hingegen bei im Zimmer aufgestellten Heizkörpern 5000 + 6361 = 11.361 *WE* (Abkühlung + Anwärmung der Zuluft), also weniger beträgt.

Die gesammte Anordnung einer Niederdruck-Dampfluftheizung ist in der vorstehenden Text-Figur 1 ersichtlich gemacht, welche den Grundriss und Längsschnitt des 1891 vollendeten Schulhauses im fünften Wiener Gemeindebezirke, Embelgasse, darstellt.

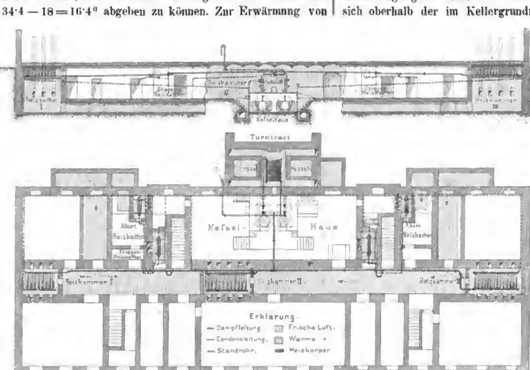
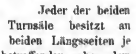


Fig. 1. Längsschnitt und Grundriss der Schule V. Bez., Embelgasse.



Dieses Schulgebäude, in welchem sich zwei Bürgerschulen befinden, besteht aus einem dreifachen Hauptttracte mit drei Stockwerken ober dem Erdgeschoße, welch' letzteres vornehmlich die Wohnungen der beiden Schulleiter und eines Schuldieners enthält, und einem mit der Stirnseite an das Hauptgebäude sich anschließenden einstöckigen Tracte, welcher zwei Turnsäle in sich schließt, und dessen Achse mit jener des Haupttractes einen rechten Winkel bildet.

In den drei Stockwerken ist je ein 2·5 *m* breiter, mittlerer Längsgang, von welchem aus die theils gegen die 15·2 *m* breite, nur sehr geringen Verkehr besitzende Embelgasse, theils gegen den 17·5 *m* breiten Hof gerichteten Lehrräume zugänglich sind. Die beiden Treppenhäuser befinden sich oberhalb der im Kellergrundrisse ersichtlichen Kellerstiegen und der anstoßenden Heizkammern; die Aborte sind neben den Treppenhäusern in jedem Geschoße angeordnet, so daß das Gebäude acht Abortgruppen enthält. Da jede Abortgruppe, ungeachtet der vorzüglichsten Wasserspülvorrichtungen, eine Quelle der Luftverunreinigung bildet, erscheint diese übergroße Anzahl derselben, welche allerdings den hiesigen Schulgewohnheiten entspricht, in gesundheitlicher Beziehung nicht sehr entsprechend.

Jeder der beiden Turnsäle besitzt an beiden Längsseiten je fünf Fenster und steht mit dem betreffenden, ober dem Kesselhause gelegenen Ankleideraum in offener Verbindung. Die ebenerdigen, für die Knabenschule bestimmten Turnräume haben bei 5 *m* Höhe 1192 m^3 Luftinhalt; die Turnräume der Mädchenschule im ersten Stocke sind um 0·3 *m* niedriger. Die Lehrzimmer haben durchaus einseitiges Licht von links durch dreitheilige Fenster (1·25 × 2·5 *m*), eine Höhe von 4 *m* und einen Rauminhalt von 220 bis 225 m^3. Die Zeichen- und Handarbeitssäle besitzen fünf oder sechs Fenster und 420 bis 460 m^3 Luftraum.

Der gesammte Rauminhalt der 18 Lehrzimmer und drei Zeichensäle ist . . . . 5373 m^3,
jener der beiden Turnsäle sammt den Kleiderablagen 2239 m^3,
jener der Aborträume . . . . 688 m^3,
jener der Treppenhäuser und Gänge . . . . . 2274 m^3,
demnach messen die gesammten, von der Niederdruck-Dampfluftheizung versorgten Räume . . 10.574 m^3

*) Besondere Bedingnisse betreffend die Herstellung einer Niederdruck-Dampf-Luftheizung für Schulhausbauten. Stadtbauamt Wien 1891.

Die Nebenräume und die Wohnungen werden mittelst Regulir-Füllöfen, nach System Meidinger, beheizt.

Die stündliche Abkühlung bei — 20° C., welche für die einzelnen Lehrzimmer trotz deren fast gleicher Größe zwischen 2761 und 6096 *WE.* je nach deren Lage schwankt, beträgt für dieselben

einschließlich der Zeichensäle	104.878 *WE,*
für die Turnräume	32.840 *WE,*
für die Aborte	3.612 *WE,*
insgesammt für die mit mindestens zweimaliger Lufterneuerung zu beheizenden Räume	141.330 *WE.*

Bei den Gängen und Treppenhäusern begnügt man sich bei sehr niedrigen Außentemperaturen (— 20° C.) mit einer Erwärmung auf + 5° C.; bei milderer Witterung sind dieselben auf etwa + 10° aufzuheizen. Ein solcher Wärmegrad ergibt sich, wie die Rechnung zeigte und jetzt die Erfahrung bestätigte, bei Beheizung sämmtlicher Lehrräume für die Gänge in Folge der Wärmeabgabe durch die Mittelmauern von selbst, so daß blos für die Treppenhäuser vorzusorgen war. Für diese wurde, da sich eine genügende Lufterneuerung durch das Oeffnen der Hausthore einstellt, eine Kreisluftheizung ohne Luftzufuhr eingerichtet.

Die Heiz- und Lüftungsanlage wurde von der Actiengesellschaft für Wasserleitungen, Gas- und Heizungsanlagen in Wien in einer durchaus sachgemäßen und befriedigenden Weise ausgeführt.

Der erforderliche Dampf wird von zwei liegenden Heizkesseln mit je 23 m^2 feuerbespülter Heizfläche geliefert. Diese der obengenannten Actiengesellschaft patentirten Kessel (Tafel VI) besitzen ein weites Flammrohr, in welchem der schrägliegende, aus einzelnen Stäben gebildete Rost eingebaut ist und welches mit dem Füllschachte verbunden ist, und außerdem 28 enge Flammrohre, in welchen die Feuergase gegengeführt werden.

Bei der täglichen Inbetriebsetzung wird von der dichtschließenden Feuerthür aus Holz auf den Rost aufgebracht und entzündet; sodann wird diese Thür, durch welche man auch zum Aschenfall gelangt, geschlossen und Kohle oder Coke in den Füllschacht eingeschüttet und die an dem oberen Ende desselben befindliche Thür sogleich wieder zugemacht. In den hiesigen Schulen wird wegen des höheren Preises und geringeren Brennwerthes des Cokes nicht dieser, sondern nur eine, allerdings vorzügliche, nicht backende und wenig Asche zurücklassende Steinkohle, welche aus Preußisch-Schlesien bezogen wird, verfeuert. Die Zubringung des Brennstoffes ist durch die Anbringung einer von der Kellersohle auf die Decke des Kesselmauerwerkes mit mäßiger Steigung führenden Rampe (Fig. 1 Längsschnitt) erleichtert. Die Kessel liegen mit dem größten Theil ihrer Höhe unter der Kellersohle, was wegen der Tieflage des höchsten Grundwasserstandes zulässig war und gestattete die Rückleitungen des Condenswassers mit ansehnlichem Gefälle zu verlegen.

Aus dem Wasserraume jedes Kessels ist gemäß der gesetzlichen Vorschrift ein offenes Standrohr von 100 *mm* lichter Weite, 5 *m* hoch geführt; durch dasselbe wird bei eintretendem Steigen der Dampfspannung über 0·5 Atmosphären Ueberdruck der Kessel theilweise entleert. Durch die unterhalb der Kellerdecke miteinander verbundenen Standrohre fließt bei einem solchen, nur bei grober Fahrlässigkeit des Heizers möglichen Vorkommnisse das herausgeschleuderte Wasser durch ein Ableitungsrohr in den Hauscanal. (Das im oberen Theile gemeinsame Standrohr ist im Längsschnitt, Fig. 1, bis zu seinem oberen Ende sichtbar, hingegen ist das Ableitungsrohr sammt dessen Siphon nicht eingezeichnet.)

Jeder der beiden Kessel kann für sich allein in Betrieb genommen werden, wobei der unbenützte Kessel sowohl mit seinem Dampfraume vermittelst der Standrohre, als auch mit seinem Wasserraume durch die Rückleitung in freier Verbindung mit dem beheizten Kessel ist.

Bei jedem Kessel ist eine besondere Zugregelung angebracht, welche aus je zwei „Drehschwimmer-Regulatoren" besteht. Dieselben sind mit dem betreffenden Standrohre durch von demselben abgezweigte Rohre oben und unten in Verbindung. In dem in diese Rohre eingeschalteten kugelförmigen Gefäße befindet sich der Drehschwimmer, welcher mittelst Stopfbüchsen mit einem äußeren, zweiarmigen Hebel verbunden ist. Letzterer trägt einerseits ein Gegengewicht, andererseits an einer Drahtschnur die Teller eines Luftventiles. Der Drehschwimmer ist eine geschlossene, an der oberen Seite ebene Halbkugel aus Kupferblech, und befindet sich bei geringem Dampfdrucke in wagrechter Stellung.

Bei einem Dampfüberdrucke von 0·13 Atmosphären wird der ober der Kesselbrust angebrachte, die Zufuhr der Verbrennungsluft regelnde Drehschwimmer durch das ihn nun erreichende Kesselwasser zu heben, oder da dies wegen der Stopfbüchsenachse nicht möglich ist, zu drehen gesucht. Die Drehung kann nur nach einer Richtung, und zwar in jener des Uhrzeigers erfolgen, da eine Drehung nach der anderen Seite durch einen an der Innenseite des Kugelgefäßes (rechts) angebrachten Halt verhindert wird. Hiedurch wird das Ventil gesenkt und es gelangt weniger Luft zu dem Brennstoffe; die Lebhaftigkeit der Verbrennung wird also allmälich vermindert. Steigt der Dampfdruck trotzdem weiter, so wird der Luftzutritt völlig unterdrückt und es wird der rückwärtige, höher gelegene Drehschwimmer wirksam; derselbe hebt ein Tellerventil, wodurch die Luft des Kesselhauses Zutritt in die Rauchwege erlangt und durch ihre verhältnismäßige Kälte die Zuggeschwindigkeit herabsetzt. Durch die beiden Zugregler wird der Dampfüberdruck in der Regel innerhalb der Grenzen von 0·13 bis 0·175 Atmosphären erhalten. Die Zugregelung kann übrigens für beide Kessel gemeinsam ausgeführt, das zweite Drehschwimmerpaar also erspart werden.

Vorsichtshalber ist außerdem eine elektrische Warnvorrichtung angebracht, welche bei einer Dampfspannung über 0·2 Atmosphären oder bei einem Sinken des Kesselwasserstandes bis zum obersten der engen Flammrohre ein Läutwerk in Bewegung setzt.

Die jeweilige Dampfspannung jedes Kessels ist an einem, dem Birnbarometer ähnlichen Quecksilbermanometer ablesbar, welches wegen seiner größeren Verlässlichkeit und Genauigkeit dem bei höherem Dampfdruck üblichen Bourdon'schen Federmanometer entschieden vorzuziehen ist. Selbstverständlich ist auch ein Wasserstandsglas sammt drei Hähnen bei jedem Kessel angebracht.

Aus den Kesseln gelangt der Dampf durch im Gefälle gelegte, mit eingeschalteter Ausdehnungsvorrichtung versehene Leitungen zu den Wärmeabgebern der Heizkammern, deren (Fig. 1) acht vorhanden sind. Drei Heizkammern (Nr. I, II, III) bedienen die Lehrzimmer und Zeichensäle, eine die Turnräume, je zwei die Aborte und Treppenhäuser. Um eine übermäßige Erwärmung des Fußbodens ober der Heizkammer zu verhüten, ist noch eine besondere, flach gewölbte Decke (Tafel VI) angebracht; diese Decke wurde bei anderen Ausführungen mit Vortheil aus 7 *cm* starken Gipsdielen gebildet.

Die Abortheizkammern erhielten eigene Frischluftcanäle und Luftmunde, was von Wichtigkeit ist, da eine rückläufige Bewegung der Luft in einzelnen Zuluftschläuchen, namentlich in den Jahreszeiten, in welchen nicht geheizt wird, sowie auch bei dem über Nacht unterbrochenen Betriebe möglich ist. Bei für die Lehrräume und Aborte gemeinsamen Frischluftwegen könnte die Abortluft in die Lehrzimmer eindringen.

Die Heizkammern der Lehrzimmer haben untereinander verbundene, zum Theil unter den Kellergängen gelegene, durchaus schliefbare Frischluftzuführungen, in welche zur Staubabscheidung größere Kammern eingeschaltet sind; die Außenluft wird bei zwei großen, an der Hofseite vorgebauten Luftmunden entnommen. Für die Turnsäle-Heizkammer wurden wegen örtlicher Verhältnisse gesonderte Frischluftwege hergestellt.

Die in den Heizkammern befindlichen Wärmeabgeber haben bei dieser Ausführung die Fächerform und sind eine dem leitenden Ingenieur der Firma, Herrn Zelle, patentirte Erfindung. Es sind flache, mit zahlreichen radial gestellten Rippen versehene Hohlkörper aus Gusseisen, in welche der Dampf durch die an den beiden unteren Enden angebrachten Rohre zuströmt und welche an ihrem höchsten Punkte einen selbstthätig wirksamen Entlüfter haben. Das Gewicht von 1 m^2 Heizfläche dieser sogenannten Segmentheizkörper, welche in dem Schulhause, Embelgasse zusammen 770 m^2 Heizfläche besitzen, stellt sich auf etwa 20 *kg*. Das durch die Wärmeabgabe sich bildende Wasser fließt zunächst in das eine der seitlichen Rohre und weiters durch die Condens- oder Rückleitung in die Kessel. (S. Fig. 1.)

Die Luftbefeuchtung wird mittelst Dampf bewirkt, welcher aus mit Hähnen verschließbaren Oeffnungen der erwähnten seitlichen Rohre in die Heizkammer einströmt. Diese Hähne sind durch eine außerhalb der Heizkammer angebrachte Stellvorrichtung (*c*, in Taf. VI) zu handhaben. Bei einem Speisewasser, welches größere Mengen von Kesselstein absetzt, würde übrigens auf diese allerdings ausgiebige und bequeme Luftbefeuchtungs-Einrichtung, welche aber eine häufigere Nachfüllung der Kessel bedingt, verzichtet werden müssen.

Jede Heizkammer, mit Ausnahme derjenigen für die Treppenhäuser, steht durch unter den Wärmeabgebern angeordnete Oeffnungen mit dem Frischluftraume in Verbindung; die an den Wärmeabgebern erwärmte Luft steigt bei *b*, in den betreffenden Zuluftschlauch, welcher nur für ein Lehrzimmer dient, und gelangt in Letzterem mit + 40° C. zur Ausströmung. Der Querschnitt jedes Zuluftschlauches ist durch einen Schuber zu verkleinern, welcher entsprechend dem nach den anemometrischen und Temperatur-Beobachtungen ermittelten Erfordernis außerhalb der Heizkammer bei *e* stellbar ist. Die richtige Schuberstellung wird angezeichnet und dauernd belassen. Nur bei andauernder Nichtbenützung einzelner Räume sind diese Schuber zu schließen. Zur Regelung der Wärmezufuhr je nach dem augenblicklichen Bedarfe der verschiedenen Zimmer gehören die Mischschuber (*a*, im Querschnitt Taf. VI), durch deren theilweises oder völliges Oeffnen kalte Luft aus dem Frischluftraume unter der Heizkammer in den Zuluftschlauch angesaugt wird, welche sich mit der warmen, aus der Heizkammer bezogenen Luft vermengt. Es ist vermittelst der Stellvorrichtungen *f* dem Heizer bequem möglich, Luft von dem gerade nothwendigen Wärmegrade in die einzelnen Räume zu senden. Die Ausmündung des Zuluftschlauches im Lehrzimmer ist nicht verschließbar. Von dem begehbaren Raume unter der Heizkammer können diese, sowie die Wärmeabgeber vom Staube gereinigt werden.

Um den Heizer in einfacher Weise von dem Wärmegrade der Luft der einzelnen Räume in Kenntnis zu setzen, wurden auch in diesem Schulhause Grenz-Thermometer eingerichtet, welche in Wiener Schulen zuerst 1881 angewendet worden sind und sich seither vielfach eingebürgert und gut bewährt haben. In jedem Lehrzimmer ist an einer Stelle, an welcher die mittlere Lufttemperatur zu erwarten ist, ein Thermometerpaar angebracht. In die Quecksilberkugeln der Thermometer münden die Enden eines gespaltenen Drahtes, dessen anderes Ende mit dem einen Pole einer im Keller angebrachten elektrischen Batterie verbunden ist. Platinspitzen ragen in die Glasröhren der zwei Thermometer und zwar bei dem einen Thermometer bei + 16, bei dem anderen bei + 19° C. Von jeder Platinspitze führt eine Drahtleitung zu dem Umschalter im Keller, dessen Mittelstück mit dem Läutewerk und dem anderen Batteriepole verbunden ist. Der Umschalter hat ebensoviele Zeilen als Thermometerpaare bestehen; die Zeilen sind mit den Nummern des Lehrzimmers und der Heizkammer beschrieben und besitzen je zwei Löcher, in welche ein metallischer Stöpsel eingesetzt werden kann. Herrscht im Lehrzimmer eine Temperatur von 18°, so ist in dem einen Thermometer die Platinspitze von Quecksilber umgeben, während im anderen Thermometer die Spitze von der Flüssigkeitssäule noch nicht erreicht wird. Wird der Stöpsel nacheinander in die beiden entsprechenden Löcher des Umschalters gesteckt, so ist der Strom in dem einen Falle geschlossen, die Glocke läutet also; in dem anderen Falle jedoch nicht.

Der Heizer erfährt hiedurch bequem und rasch — in zwei Minuten für sämmtliche Räume — in welchen Zimmern die Temperatur zu niedrig, innerhalb der vorgeschriebenen Grenzen, oder zu hoch ist. Er erhält hiemit einen für das praktische Bedürfnis erfahrungsgemäß ausreichenden Anhaltspunkt für die Stellung der Mischschuber und die Bedienung des Feuers. Diese Einrichtung hat sich als dauerhaft bewiesen und bedingt nur mäßige Anlagekosten (durchschnittlich 12 fl. für ein Lehrzimmer). Durch Anordnung eines dritten Thermometers (Contact bei 17·5°) würde selbe soweit vervollkommt, daß sie den Wettstreit mit allen den bestehenden, jedoch ungleich theureren und für den Heizer zu

schwierig zu handhabenden Fernthermometern aufnehmen kann. Es ist richtig, daß der Heizer während des Anheizens durch die Grenzthermometer-Einrichtung nicht die vorhandenen Wärmegrade erfährt; zu dieser Zeit hat derselbe aber ohnedies die Lehrräume zu begehen, um sich von der richtigen Stellung der Abfuhrverschlüsse zu überzeugen.

Die Firma B. & E. Körting, Wien, verwendet zur Dampferzeugung liegende Röhrenkessel mit vorgelagerter Füllschachtfeuerung (*FP* in Fig. 2) nach Patent Donneley. Die rechteckige Feuerstelle ist hiebei von stehenden Siederohren begrenzt, welche oben und unten in gußeiserne Ringe von rechteckigem Querschnitte münden. Der obere dieser Ringkästen ist durch das Rohr *M* mit dem Wasserraume des Kessels, der untere durch Rohr *N* mit dem Rücklaufe (bei *L*) und dadurch mittelbar mit dem Kessel verbunden. Der Brennstoff, nämlich Kohle bei Ausführungen in hiesigen Schulen, wird in den Füllschacht eingeschüttet und sodann der gut schließende Deckel *F* aufgelegt. Das Anzünden erfolgt von

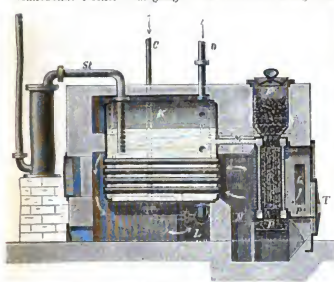


Fig. 2. Liegender Röhrenkessel, Patent Donneley.

unten durch die Feuerthür *T*, welche blos gelegentlich des nur in größeren Zwischenräumen erforderlichen Schürens und des Wegschiebens der bei der allmälichen Verbrennung sich ergebenden Asche von der wagrechten Platte *P* in den darunter befindlichen Aschenfall zu öffnen ist. Der Brennstoff rutscht entsprechend seinem Abbrennen durch sein eigenes Gewicht nach. Die zur Verbrennung erforderliche Luft kann nur durch den gemauerten Canal *G* zur Feuerstelle gelangen und durchstreicht den Brennstoff. Die Verbrennungsgase ziehen durch die liegenden engen Flammrohre des Kessels, umspülen dann sich theilend zunächst die Außenseiten der unteren und nach einer Richtungsänderung jene der oberen Kesselhälfte um zum Fuchs zu gelangen.

In den Stehrohren der Donneley-Feuerung ergibt sich in Folge der großen Erhitzung eine lebhafte Wasserbewegung, bei welcher das heißeste Wasser durch die obere Verbindung *M* zum Kessel fließt, während bei *N* verhältnismäßig kühles Wasser aus dem Rücklaufrohre in die Stehrohre, dieselben abkühlend und dadurch vor Verbrennung schützend, gelangt. Aus dem Dampfraume wird der Dampf durch *D* zu den Heizkammern geleitet. *CL* bezeichnet die Condenswasserleitung; *St* den Anfang des Standrohres, welches zunächst zu einem cylindrischen Gefäße führt, dessen Wasserinhalt größer als jener des von demselben 5 *m* nach aufwärts steigenden, eigentlichen Standrohres ist. Hiedurch wird bezweckt, in letzterem kühles, also schwereres Wasser zu erhalten, während in Standrohren, welche vom Kessel unmittelbar hoch geführt sind, heißes und mit Dampfbläschen gemengtes Wasser eintritt.

Der von den Herren B. & E. Körting in neuerer Zeit verwendete Zugregler ist in Fig. 3 im Längsschnitte dargestellt. Der Schwimmer *S* (Fig. 3) wird hiebei vom

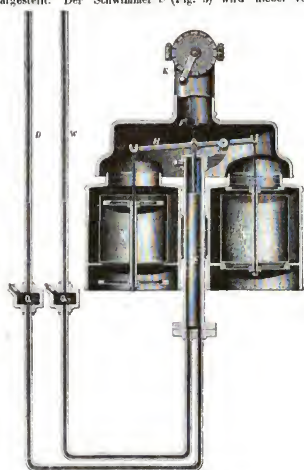


Fig. 3. Zugregler von B. und E. Körting.

Quecksilber getragen, welches in den Gefäßen *Q* und Q_1 und den darunter befindlichen Rohren enthalten ist. Auf dem Quecksilberspiegel wirkt vermittelst des mit dem Dampfraume des Kessels verbundenen Rohres *D* der Dampfdruck, bei dessen Steigen *S* gehoben wird, wobei das durch einen zweiarmigen Hebel damit verbundene Ventil *V* sich senkt, während das am selben Hebelraum wie *S* befindliche zweite Ventil V_1 gehoben wird. Durch ersteres Ventil wird die Menge der Verbrennungsluft vermindert; durch V_1 wird kalte Luft in den Schornstein eingelassen. Durch beide Maßregeln sinkt die Dampfspannung und damit auch der Schwimmer und es beginnt das umgekehrte Spiel. Durch die Kurbel *K* kann die Spiralfeder *F* mehr oder minder gespannt, also ein verschiedener Druck auf den Hebel *H* ausgeübt

werden. Je nach der Witterung kann daher ein größerer oder kleinerer Betriebsdruck und zwar innerhalb 0·3 bis 0·05 Atmosphären Ueberdruck in Anwendung kommen. Der Zugregler sorgt übrigens auch für den Ausnahmsfall eines Ueberkochens und Auswerfens des Kesselwassers aus dem Standrohre vor. In einem solchen Falle sinkt die Dampfspannung, es würde also durch V das Feuer angefacht werden. Es tritt hier das Gefäß Q_1 in Wirksamkeit, welches vermittelst des Rohres W mit dem oberen Theil des Standrohres in Verbindung steht und sich mit Wasser füllt; durch dessen Druck auf das Quecksilber in Q_1 wird der Schwimmer S gehoben und dadurch V geschlossen und V_1 geöffnet.

Solange die Heizthür (T, Fig. 2) offen steht, kann von einer Zugregelung nicht die Rede sein; da aber hiebei auch eine große Menge kalter Luft durch den unteren Theil dieser Thür unter der Platte P^1 in den Aschenfall und damit in die Feuerzüge eindringt, steigert sich der Dampfdruck auch bei dem Schüren, das übrigens rasch vorzunehmen ist, nicht in erheblichem Maße.

(Schluss folgt.)

Maschinentechnische Mittheilungen von der Internationalen elektrischen Ausstellung in Frankfurt a. M.

(Hiezu Tafel VIII. Fortsetzung zu Nr. 1.)

Bericht von **Franz Kovařík**, Constructeur an der technischen Hochschule in Wien.

Neben der Pröll'schen Regulirung, welche an vielen andern Maschinen zu finden war, ist auch noch an der Verticalmaschine von Pokorny & Wittekind das kleine Gewicht der hin- und hergehenden Theile des Kurbelgetriebes und der Kolbenschiebersteuerung aufgefallen. Der Dampfkolben war aus Stahlguß, der Kolbenschieber mit sehr dünnen Wandungen aus Stahl-Phosphorbronze. Der Kreuzkopf und die Kolbenstange bildeten ein Stück, das Kolbenende der Pleuelstange war marinekopfartig ausgebildet, das andere Ende gegabelt. Bei dieser Maschine war eine Nachstellung der dem Kolben näher liegenden Lagerschalenhälfte zu finden, also ausnahmsweise eine correcte. Zwischen den beiden Kurbellagern war nur die Kröpfung der Kurbelwelle, während das Excenter außen aufgekeilt war und so einen excentrischen Antrieb des Kolbenschiebers bedingte. Die Dampfvertheilungskante des Kolbenschiebers war nicht, wie sonst üblich, außen, sondern innen angebracht; der Auspuff führte in den Schieberkasten und das hat den Constructeur dieser Maschine bewogen, die Stopfbüchse bei der Schieberstange wegzulassen.

β) Mehrcylindermaschinen.

Die horizontale 120pferdige Compound-Receiver-Maschine der Maschinenbau-Actien-Gesellschaft Nürnberg (Fig. 9 bis 12) zeigt in constructiver Hinsicht nicht viel Neues. Sowohl der freihängende Hochdruck-, als auch der unterstützte Niederdruckcylinder werden von Kolbenschiebern gesteuert und der Expansionskolbenschieber des Hochdruckcylinders auf gewöhnliche Art von einem vom Riemen angetriebenen Regulator beeinflußt, während der Kolbenschieber des Niederdruckcylinders mit zweifach getheilten Canälen versehen ist. Von sonstigen Details ist die ungünstige Nachstellung der Schubstangenköpfe zu beachten. Am Kurbelende wird die offene Schubstange verkürzt und durch die Nachstellung am Kreuzkopfende der Kolben noch mehr dem Cylinderdeckel auf der Kurbelseite genähert. Der Niederdruckcylinder und der Receiver werden mit frischem Kesseldampf geheizt, die Kurbellager bergen viertheilige, mit Weißmetall ausgegossene Schalen, von denen die beiden seitlichen verstellbar sind. Die Stopfbüchsenführungen der Kolbenstangen sind mit Metalldichtungen versehen. Die Hauptdimensionen der Maschine sind: $d = 300$, $D = 450$, $H = 600$ *mm.*, $n = 130$; das Verhältnis der Länge des Kurbelzapfens zum Durchmesser bei beiden Cylindern $\frac{l}{d} = \frac{100}{80}$, beim Kreuzkopfzapfen $\frac{130}{60}$, die Excentricität des Expansions- und Vertheilexcenters auf der Hochdruckseite beträgt 31 *mm*, jene der Niederdruckseite 43 *mm*, sonst sind alle anderen Dimensionen aus der Zeichnung zu ersehen.

Die liegende Compoundmaschine der Firma Ph. Swiderski in Plagwitz-Leipzig (Fig. 16 bis 19) zeigt dieselbe Durchbildung der einzelnen Maschinenelemente wie die schon früher beschriebene Eincylindermaschine.

Das seiner ganzen Länge nach aufliegende Maschinenbett ist massiv construirt und trägt auch die beiden schwebenden Cylinder sammt dem sie verbindenden Receiverrohr. Die Ableitung der Condensationswässer aus den Cylindern, den Schieberkästen, dem Receiverrohr etc., sowie die Schmierung der einzelnen Maschinentheile ist aus den Zeichnungen zu ersehen. Die Kurbellager sind nur auf einer Seite verstellbar. Der Durchmesser des Hochdruckcylinders betrug: 260 *mm.*, jener des Niederdruckcylinders 370 *mm.*, Hub 300 *mm.*, 200 Umdrehungen.

Die verticale Compound-Maschine der Maschinen- und Armaturenfabrik vorm. C. Louis Strube, Magdeburg-Buckau (Fig. 13 und 14 auf Taf. III), treibt zwei Dynamomaschinen an, und zwar ist die eine direct gekuppelt, während die zweite mittelst Riemen von dem Schwungrad der Maschine betrieben wird. Die Expansionsschiebersteuerung dieser Maschine ähnelt einer von einem Regulator beeinflußten Guhrauer-Steuerung. Der Unterschied besteht nur darin, daß die Einwirkung des Regulators nicht mittelbar auf die Expansionsstange übertragen wird, sondern unmittelbar durch ein Räderpaar auf die Expansionslappen. Der Constructeur dieser Steuerung wollte hiemit die Rückwirkung auf den Regulator von der Veränderlichkeit der Stopfbüchsenreibung bei der Expansionsschieberstange vollständig unabhängig machen und dadurch einen vollkommen gleichmäßigen Gang der Maschine verbürgen. Die Durchführung dieser Idee complicirt den ganzen Steuermechanismus in der Weise, daß die angestrebte Verbesserung nahezu illusorisch wird.

Die mit zwei entgegengesetzten Schraubengängen g und g_1 versehene Hülse ist auf die Expansionsschieberstange

aufgeschoben, nicht verschiebbar, aber drehbar. In dieselbe greift ein Zahnrädchen *e* ein, welches an einer Spindel befestigt ist, die zum Regulator führt. Diese Spindel ist in einer Hülse gelagert, die bis in den Schieberkasten hineinreicht und an der Schieberkastenwand mit einem Flansch befestigt ist. Ganz am oberen Ende ist ein Conus ausgearbeitet, in welchen der entsprechende Conus des früher erwähnten Zahnrädchens gut paßt. Um das Anliegen dieser Dichtungsflächen mit Sicherheit bewirken zu können, ist am äußersten Ende der Hülse eine Erweiterung, in welcher sich eine Feder befindet, die die Spindel stets nach außen drängt. Dadurch wird der vom Regulator zu überwindende Widerstand stets denselben Werth behalten. Der Regulator selbst wird von einem Schraubenrade angetrieben.

Das Maschinengestell bildet ein mächtiges Gußstück; sowohl der untere Fundamentrahmen, wie auch die beiden Λ-Ständer und die Kopfplatte zur Aufnahme der Cylinder bilden ein einziges Gußstück. Die Verbindung der Cylinder mit dem Rahmen, sowie die Größe des Receivers sind aus der Zeichnung zu ersehen. Die doppelt gekröpfte Kurbelwelle ruht in vier Lagern, von denen die drei, welche die Kröpfungen zwischen sich haben, wie schon erwähnt, mit dem Maschinengestell vergossen sind, während das vierte auf einem mit dem Gestelle verschraubten Gußeisenrahmen steht. Die Kreuzkopfbahnen sind in den Ständern cylindrisch ausgebohrt, und die aus Stahl-Façonguß hergestellten Kreuzköpfe doppelt geführt. Die gußstählernen Kolbenstangen sind in die Kreuzköpfe eingeschraubt und mit einer Contremutter gesichert.

Die Lagerschalen der Kurbellager und der Schubstangenköpfe sind aus Phosphorbronze hergestellt.

Das Schwungrad, welches einen Durchmesser von 1750 *mm.* besitzt, 400 *mm.* breit ist und circa 1000 *kg* wiegt, hat hohlgegossene Arme, was wohl nicht nachahmenswerth erscheint, da leicht ein uncontrolirbarer Gußfehler entstehen kann. Die Anordnung der Schmiervorrichtungen an dieser Maschine ist zweckentsprechend. Die Kurbelzapfen werden durch Oelscheiben mittelst Centrifugalkraft, der Hochdruckcylinder durch einen Mollerupapparat, der Niederdruckcylinder durch einen Strube'schen Schmierapparat geschmiert. Die Schmierung der Kreuzkopfzapfen geschieht durch Posaunenrohre, die, wie auch der Zeichnung entnommen werden kann, aus einer fixen Schmiervase bestehen, an welcher seitlich ein Zapfen angebracht ist, um welchen ein Schmierrohr schwingen kann. In den Kreuzkopfzapfen ist ebenfalls ein hohler Drehzapfen eingeschraubt, den ebenso ein Schmierrohr umgreift. Das eine Schmierrohr arbeitet in dem andern, und kann ein continuirlicher und regulirbarer Oelzulauf erfolgen.

Die Hauptdimensionen der Maschine sind: Durchmesser 270/375, $H = 350$, $n = 200$.

Die Berliner Maschinenbau-Actien-Gesellschaft, vormals L. Schwartzkopff in Berlin (Fig. 20 bis 22) stellt auch eine Compound-Dampfmaschine von 170/280 *mm.* Cylinder-Durchmesser aus und 150 *mm.* Hub, deren Maschinengestelle in derselben Weise construirt ist, wie jenes der Eincylindermaschine. Auch da stehen die beiden Cylinder auf sechs 45 *mm.* starken, stählernen Säulen, welche hart am Kurbellager befestigt sind. Die Befestigung der Geradführung ist ebenso durchgeführt wie früher, nur der Schieberantrieb zeigt eine Abweichung. Die Schieber beider Cylinder werden von einem Excenter angetrieben und daher kommt die besondere Anordnung der Schieberkästen.

Der Schieberkasten des Hochdruckcylinders liegt seitwärts, jener des Niederdruckcylinders vor dem Cylinder. Bei der Ableitung der beiden Schieberbewegungen von einem einzigen Excenter dürfte wohl die Kurbelachse um ein kleines Stückchen kürzer, und die Dimensionirung der Maschine in dieser Richtung kleiner werden, wenn man aber die geradezu nicht vortheilhaften Umstände beachtet, die diese Construction begleiten, so wird man einsehen, daß der errungene Vortheil die Nachtheile nicht aufzuwiegen vermag. Das Einschalten der ebenso starken Schwinge wie die Stehsäule selbst, die Weglassung eines Zwischengliedes zwischen Antriebshebel und Schieberstange, die durch die indirecte Uebertragung kürzer gewordene Excenterstange deuten wohl darauf hin, daß die Verbindung eines zweiten Excenters mit directem, centrischem Schieberantrieb den Vorzug verdient.

Ein von einem Riemen angetriebener Regulator wirkt auf ein Drosselventil.

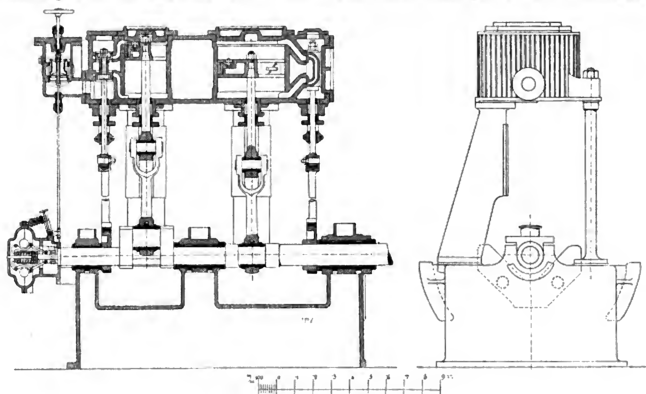
Der Kreuzkopf ist aus einem Stück mit der Kolbenstange, und die Pleuelstange zeigt eine ungünstige Nachstellung, nachdem durch beiderseitiges Anziehen der Schrauben auf beiden Seiten ein Verkürzen der Pleuelstange zu constatiren ist. Die Schmierung entsteht von einem Central-Schmierreservoir.

Von den von der Firma C. Daevel aus Kiel ausgestellten drei Lichtmaschinen ist die 60pferdige Compoundmaschine die größte. Ihre Abmessungen sind: $D = 230/370$, $H = 200$ *mm*, $n = 300$. Hoch- und Niederdruckcylinder (S. umst. Textfigur) bilden ein Gußstück; der Hochdruckcylinder wird von einem eingeschliffenen Kolbenschieber, der Niederdruckcylinder von einem Trickschieber gesteuert. Der Antrieb dieser Schieber geschieht wohl auf beiden Seiten direct, aber die Schieberstangenachse liegt nicht in der Schwingungsebene der Excenterstangenachse. Eine Regulirung der Leistung geschieht durch einen Pröll'schen Regulator, der auf ein Drosselventil einwirkt.

Die Geradführungen sind an die Cylinderdeckel und an den verhältnismäßig hohen Lagerrahmen niedergeschraubt. Die Stützsäulen liegen nicht in der Bewegungsebene der Kurbel, sondern sie sind, und zwar mit vollem Rechte, gegen die Kurbellager geschoben. Von den drei Kurbellagerzapfen ist nur der mittlere mit einem Bund versehen, während die beiden anderen glatt (cylindrisch) sind und den Durchmesser der Welle beibehalten. Durch diese Constructionsrücksicht wird auch die Montage einfacher, und ein Warmlaufen der Zapfen in Folge seitlicher Pressungen nicht so bald eintreten können. Die gegenseitige Verstellung der Theile des Kurbelgetriebes ist ungünstig, es wird der Kolben gegen die Kurbelseite gezogen und dies noch durch das Auslaufen der unteren Lagerschalen verstärkt. Außer dieser Maschine stellte diese Firma noch eine 60pferdige Maschine von 160 und 260 *mm* Durchmesser, 160 *mm* Hub und 330 Touren aus; dann eine 25pferdige mit den Dimensionen: $D = 180/290$, $H = 160$, $n = 450$.

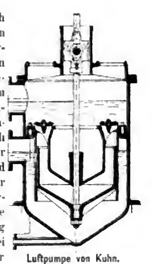
Die verticale Compoundmaschine der Firma G. Kuhn, Stuttgart-Berg, hatte einen Durchmesser von 465 und 685 *mm*, einen Hub von 450 *mm* und machte 160—200 Touren; die Kolbengeschwindigkeit betrug 2·7 resp. 3 *m*. Die Cylinderanordnung dieser Maschine weicht von den bisherigen dadurch ab, daß die Schieber nicht außen angebracht sind, sondern innen zwischen den beiden Cylindern. Diese Disposition bedingt vier Hauptkurbellager, von denen die beiden äußeren $\left(\text{ung. } \frac{l}{d} = \frac{380}{180}\right)$ viel breiter sind, als die beiden inneren Lager $\left(\frac{l}{d} = \frac{250}{180}\right)$. Das Maschinengestell und der Lagerrahmen hat die früher in Textfigur 13 skizzirte Form. Zur Erreichung einer größeren Stabilität ist der Lagerrahmen in der Mitte in's Fundament versenkt. Sowohl Hoch- als Niederdruckcylinder besitzen Mantelheizung: Arbeitscylinder und Mantel sind besondere Gußstücke. Die Dampfvertheilung besorgen bei beiden Cylindern zwei Kolbenschieber, von welchen der Vertheilschieber mit Dichtungsringen versehen ist.

Bezüglich des Kurbelgetriebes wäre zu erwähnen, daß mit Ausnahme der Kreuzkopflagerschalen alle andern mit Weißmetall ausgegossen sind, daß die Nachstellung des Marinekopfes und des Kreuzkopfzapfens eine doppelte Verkürzung bedingen und die Kolbenstange mit dem Kreuzkopf dadurch verbunden ist, daß durch den starken Keil das cylindrische Endstück der Kolbenstange gegen die Basis der zugehörigen Bohrung des Kreuzkopfes gepreßt wird. Von besonderem Interesse ist auch die nebenan skizzirte Luftpumpe (S. nebenst. Textfigur). Die am Umfang angebrachten Oeffnungen des eingesetzten Pumpencylinders ersetzen die Saugventile, und der gefäßartig ausgebildete Pumpenkolben wird, wenn seine oberste Kante unterhalb der genannten Oeffnungen zu stehen kommt, mit Luft und Wasser gefüllt. Bei seiner Aufwärtsbewegung wird das Wasser so lange durch die Oeffnungen zufließen, bis sie nicht vollständig vom Kolbenkörper geschlossen wird, und es ist deshalb bei der Berechnung des Condensators auf diesen Umstand Rücksicht zu nehmen.



60pferd. Compoundmaschine von C. Daevel in Kiel.

Die verticale Triple-Expansionsmaschine derselben Firma hatte die Cylinderdurchmesser: 500, 700, 1200 *mm* und einen Kolbenhub von 600 *mm*; die Kolbengeschwindigkeit beträgt (bei 80, resp. 120 Umdrehungen) 1·6 *m*, resp. 2·4 *m*. Rücksichtlich der Cylinder und zugehörigen Schieberanordnung wäre hervorzuheben, daß Schieber und Kolben abwechselnd nebeneinander gereiht sind. Auf den von einem Regulator beeinflußten Hochdruckkolbenschieber folgt der Hochdruckcylinder, an diesen reiht sich ein entlasteter Penn'scher Schieber mit dem Mitteldruckcylinder und an diesen wieder ein entlasteter Penn'scher Schieber des Niederdruckcylinders. Es ist ferner je ein Excenter und eine Kröpfung der Kurbelwelle zwischen zwei Lagern; nur zwischen das Excenter

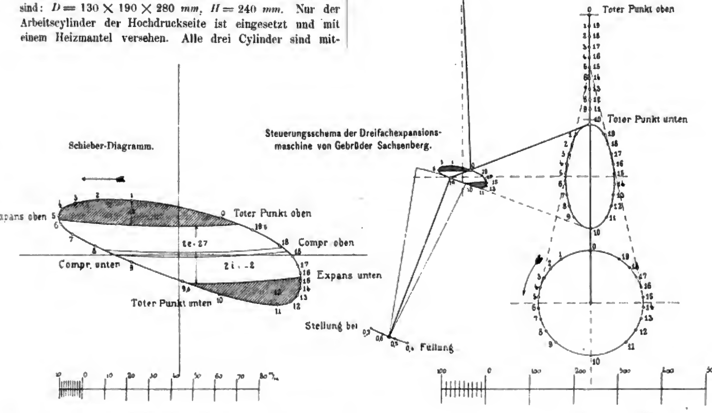


Luftpumpe von Kuhn.

des Niederdruckcylinders und den Kurbelzapfen ist noch ein Lager eingeschoben, so daß die ganze dreifach gekröpfte Kurbelwelle in fünf Lagern des Maschinengestelles läuft. Hiezu kommen noch die beiden an den äußersten Enden mit dem Maschinenfundament unzusammenhängenden Lger des Schwungrades und der Dynamomaschine. Es ist wieder wie früher der ganze Lagerrahmen aus einem Stück und auf demselben sind auf die in Textfigur 13 (S. 9) angedeutete Weise die drei Ständer und Säulen niedergeschraubt.

Die Kolbenstangen aller drei Cylinder sind oben weiter geführt; der Condensator zeigt dieselbe Einrichtung wie bei der Zweicylindermaschine. Der ganze Bau der Maschine macht einen mächtigen Eindruck.

Die **Dreifachexpansionsmaschine** der Gebrüder **Sachsenberg** in Rosslau a. d. E. stellt einen echten Schiffsmaschinentypus vor. Die Dimensionen der Maschine sind: $D = 130 \times 190 \times 280$ *mm*, $H = 240$ *mm*. Nur der Arbeitscylinder der Hochdruckseite ist eingesetzt und mit einem Heizmantel versehen. Alle drei Cylinder sind miteinander durch Schrauben verbunden, und jeder besitzt rückwärts einen kastenförmigen Anguß, mit welchem er sich auf den Geradführungsständer stützt, und dieser wieder auf einen breitbasigen Gestellblock niedergeschraubt wird. Zwischen je zwei Cylindern überträgt eine stählerne Säule das durch die Beschleunigungsdrücke hervorgerufene Kräftespiel direct zu den Lagern. Die Kurbelwelle ruht in fünf Lagern, welche mit Phosphorbronzeschalen versehen sind, und deren übergreifende Lagerdeckel durch Schrauben mit halbfeinem Gewinde niedergehalten werden. Das außen liegende fünfte Lager hat vertical getheilte Lagerschalen, die des Riemenzuges wegen horizontal nachstellbar sind. Die Dampfvertheilung wird bei jedem Cylinder von einem einfachen, eingeschliffenen Kolbenschieber besorgt, dessen Bewegung von der Schubstange abgeleitet wird und mit Verwendung einer festen Kulisse eine Veränderlichkeit des Füllungsgrades (bei jedem Cylinder) erreicht wird. Aus dem beigegebenen Diagramm ist wohl zu ersehen, wie der Punkt, um welchen das ganze Schiebergestänge schwingt, verändert werden kann, und es sei nur die Bemerkung gestattet, daß das gezeichnete Schieberdiagramm einem Füllungsgrade von 55% des Hochdruckcylinders entspricht. Aus diesem Diagramm ergeben sich folgende Daten:



Schieber-Diagramm.

Steuerungsschema der Dreifachexpansionsmaschine von Gebrüder Sachsenberg.

	oben	unten
Beginn des Eintrittes bei	0·99%	0·985%
Oeffnung auf dem todten Punkte	4 *mm*	5 *mm*
Größte Oeffnung	12 *mm*	12 *mm*
Schluß des Eintrittes bei	0·55%	0·55%
Beginn des Austrittes bei	0·835%	0·84%
Oeffnung auf dem todten Punkte	19 *mm*	18 *mm*
Größte Oeffnung	26·5 *mm*	26·5 *mm*
Schluß des Austrittes bei	0·88%	0·865%

Bezüglich des Kurbelgetriebes wäre zu erwähnen, daß die Schubstange nur die 4·5fache Kurbellänge hat, an der Kurbelseite einen Marinekopf und auf der Cylinderseite einen geschlossenen, durch einen Keil derart verstellbaren Schubstangenkopf besitzt, daß die Länge der Schubstange nach

erfolgter Nachstellung unverändert bleibt. Die Kolbenstange ist mit feinen Gewinden in die Nabe des Kreuzkopfes eingeschraubt; die Nabe selbst ist gespalten und mit zwei Klemmschrauben zusammengezogen. Die Kolbenkörper sammt Deckel sind aus Stahlguss sehr leicht hergestellt, mit einem einzigen, dafür aber sehr breiten, härteren, gußeisernen Ring versehen, der mit Spannfedern gegen die Cylinderwandungen gedrückt wird. Ein auf der Kurbelwelle sitzendes Kegelrad treibt einen Regulator an, der auf ein Drosselventil wirkt.*)

(Weitere Aufsätze folgen.)

Ueber den Bruch eines eisernen Reservoires.

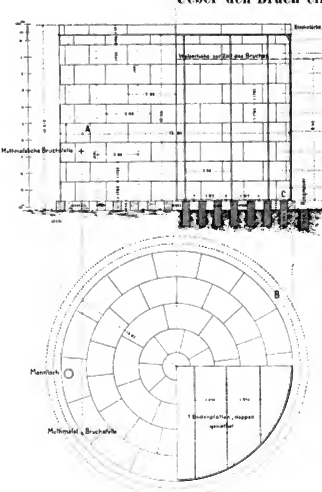


Fig. 1. Ansicht und Grundriss des Reservoirs vor dem Zusammenbruch.

Eine im X. Bezirke Wiens gelegene Fabrik ließ für ihre Petroleumvorräthe zwei eiserne Reservoire mit einem Fassungsraume von je $1^1/_2$ Millionen *l* bauen, deren Fertigstellung Ende November verflossenen Jahres erfolgte und die zusammen 30.000 fl. kosteten. Ueber Constructionsart und Dimensionen derselben geben die beigefügten Abbildungen, welche kurze Zeit nach der Katastrophe vom Herrn Feuerwehr-Inspector Hans Leischner an Ort und Stelle nach der Natur aufgenommen wurden, hinlänglich Aufschluß, wozu nur bemerkt sei, daß die beiden Reservoire in ihrer Construction und in ihren Abmessungen völlig übereinstimmten. Nur in der Fundirung zeigte sich eine Verschiedenheit, da das eine Reservoir auf einem Holzrost, nämlich auf 24/24 *cm* starken Eichenschwellen, die unter einander durch Schließeneisen verbunden waren, fundirt war, während das zweite auf Ziegelmauerwerk aufruhte. Diese Fundamentmauern waren 45 *cm* stark, griffen 1 *m* tief in die Erde, über die sie sich 55 *cm* hoch erhoben. Sie standen voneinander 535 *cm* im Lichten ab und waren untereinander und mit den Nietreihen des Bodenbleches parallel; da die Anordnung so getroffen war, daß die Nieten, bzw. die Plattenstöße in die Zwischenräume der Mauern fielen, wäre stets ein Untersuchen der Nietung bezüglich ihrer Dichtheit möglich gewesen. Die Fundamente der Reservoire waren von einer 45 *cm* starken, 1·20 *m* hohen ganz in der Erde liegenden Ringmauer umgeben. Zur Verminderung der Einflüsse der Außentemperatur auf den Reservoirinhalt, sowie mit Rücksicht auf die Blitzschlag- und Feuersgefahr, erhielten die Reservoirs sogenannte Wasserdächer. Die Decke des Reservoirs war nämlich derart construirt, daß sie eine auf ihr aufgebrachte Wasserschichte, welche im Scheitel der Decke ca. 3 *cm*, am äußeren Ringe ca. 60 *cm* Tiefe aufwies, zu tragen vermochte. Zu diesem Zwecke wurde die 5 *mm* starke Blechdecke durch eine kuppelförmige Tragconstruction, welche durchwegs aus Winkeleisen gebildet war, unterstützt. Der durch die Sparren auf den äußeren Ring übertragene Verticaldruck wurde mittels 15 Verticalsteifen auf die untersten Blechzargen übertragen. Diese Deckenträger waren an der Innenfläche des Reservoires in gleichen Abständen aufgestellt, jedoch mit dem Boden-Winkeleisenring nicht verbunden, dagegen behufs Versteifung mit dem Mantelbleche des Reservoirs in Abständen von ungefähr 39 *cm* vernietet. Die Reservoirs besaßen weiters noch Zu- und Ableitungsrohre für Petroleum und Wasser und je ein Mannloch, das gleichzeitig die beim Ein- und Auslaufen entstehenden Luftspannungen aufhob und mit einem Rohrstutzen über das Dachwasser um 15 *cm* hinausragte. Das Materiale, aus dem die Bleche der Reservoire hergestellt waren, war Bessemer-Flußeisen; das Traggerippe war aus Schweißeisen.



Fig. 2. Situation und Gesammtansicht nach dem Zusammenbruch.

Im Laufe des 25. und 26. November 1891 wurden die Montirungsarbeiten, die am Aufstellungsorte erfolgten, beendet;

*) Berichtigung. Auf Seite 9, Zeile 3 und 6, ist statt „Geradführungsdruck" das Wort: „Beschleunigungsdruck" zu setzen.

die Reservoire wurden am Boden mit einem Verbindungsrohre sammt Wechsel versehen und sodann zur Erprobung ihrer Dichtheit mit Wasser gefüllt. Nachdem das eine, auf dem Holzroste fundirte Reservoir bis zu einer Höhe von ca. 8 *m* gefüllt war, wurden einzelne schweißende Nietstellen verstemmt und durch Vermittlung des Verbindungsrohres ein Ausgleich des Wassers in beiden Behältern bewirkt. Nunmehr wurde das zweite Reservoir bis auf 8·5 *m* Wasserhöhe nachgefüllt. Am 27. November gegen 9 Uhr Früh bemerkte der die Füllung beobachtende Monteur ungefähr bei der in der Abbildung 1 mit *A* bezeichneten Stelle eine schweißende Niete. Er stellte ein leichtes Bockgerüst auf und war eben daran, die Niete zu verstemmen, als nach seiner Angabe u n t e r ihm in der vierten Tafelreihe der Bruch erfolgte. Der Monteur wurde von einer mächtigen Wasserwelle erfasst, und über 60 *m* weit bis zur Grenzplanke getragen; an diese wurden auch noch zwei weitere, auf dem Platze beschäftigte Personen geschleudert; alle drei kamen mit verhältnismäßig leichten Verletzungen davon. Von der verheerenden Wirkung des Wasserschwalles geben die Abbildungen einen deutlichen Begriff. Die Grenzplanke wurde auf über 20 *m* Länge völlig demolirt, an einem Keller (*K* in der Abb. 2) wurde die Futtermauer bei *M* umgeworfen, das Dach gänzlich durchbrochen und Constructionshölzer bis zu 15/15 *cm* Stärke geknickt. Vom Pumpenhäuschen (*P*) und einem daneben befindlichen kleinen Objecte, welche beide 30 *cm* starke Umfassungsmauern besaßen, blieb nur je eine Mauer theilweise stehen, die Ziegel der übrigen Mauern aber wurden derart heftig hinweggetragen, daß kaum die Fundamente zu erkennen waren. Auch in das halbgefüllte Reservoir wurden, wahrscheinlich durch angeschleuderte Blechtrümmer oder Deckenträger des geborstenen Behälters, zwei Löcher mit zusammen rund 4 m^2 Fläche gestoßen, aus denen ein weiterer Wassererguß erfolgte. In wenigen Minuten gelangten bedeutende Wassermengen bis in Entfernungen von 600 *m*; sie richteten übrigens sonst keinen nennenswerthen Schaden an und verliefen sich durch die Aufbruchgitter in die Hauptcanäle.

Wenn man nun nach den U r s a c h e n dieses Vorfalles sucht, so wird man zunächst das verwendete Materiale, seine Anarbeitung und die Montirung prüfen. Das uns vorgelegene Eisenstück, das einer Blechplatte des untersten Ringes entstammt, zeigt an einem frisch hergestellten Bruche alle Kennzeichen eines für den vorliegenden Zweck viel z u h a r t e n Materiales; von Seite des ausführenden Werkes wird allerdings betont, daß die Biegungsproben günstige Resultate aufwiesen; auch lag uns ein Probe-Schmiedestück eines Theiles jener Reservoirplatte vor, in welcher der Bruch entstanden ist; dasselbe zeigte weder an Kanten, noch an der Fläche Risse. Der Anarbeitung und dem Montiren kann der Vorwurf g e r i n g e r S o r g f a l t nicht erspart werden; so wurden, wie aus Probestücken, die wir sahen, zweifellos hervorgeht, die Nietlöcher gestanzt, während sie in dem körnigen, spröden Materiale hätten gebohrt werden müssen. Der Bruch geht freilich nicht vom Nietloch, sondern vom Blechrand aus. Die aus den Abbildungen ersichtlichen Bruchformen lassen übrigens ebenfalls bestimmt erkennen, daß zu hartes Eisen zur Verwendung kam; ferner bemerkt man daran sofort, daß das Bersten in keinem Falle auf eine zu geringe Wandstärke zurückzuführen ist. Eine von uns durchgeführte statische Berechnung derselben ergab bei einer Inanspruchnahme von 750 kg/cm^2 auch im untersten Blechring noch ein Ausreichen der 9 *mm* starken Wand. Freilich können wir uns nicht damit befreunden, daß man eine 10 *m* hohe Blechwand ohne solide Versteifungen construirte; auf die letztere Bezeichnung können unseres Erachtens die Deckenträger schon darum keinen Anspruch machen, weil sie mit dem steifen Bodenringe nicht verbunden und mit den Wänden selbst nur in großen Entfernungen vernietet waren, selbst da stellenweise nur mit Benützung von Futterringen.



Fig. 3. Ansicht von der Laaerstraße.

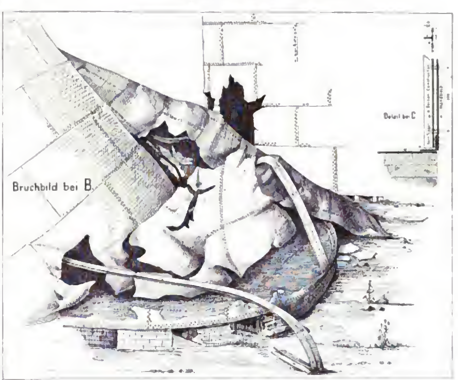


Fig. 4. Detail der Construction und des Bruchbildes.

Ob nicht gerade die auf diese Art zwischen den Deckenträgern und den Wandblechen entstandenen Zwischenräume mit Schuld an dem Unfall waren, mag dahingestellt bleiben. Sicher ist jedoch, daß eine Verletzung der Wand beim Verstemmen von schweißenden Nieten, die ja keineswegs ausgeschlossen ist, an einer solchen hohlen Stelle durch die dort herrschende größere Spannung von zerstörendster Wirkung sein musste.

Wir vermuthen übrigens, daß die Katastrophe selbst wahrscheinlich dennoch nur einer äußeren Einwirkung und den hiebei auftretenden Zusatzspannungen zuzuschreiben sein wird; sei es, daß der betreffende Monteur beim Verstemmen die Wand verletzte, sei es, daß er mit dem Gerüste eine solche Verletzung herbeiführte.

Ueber den Verbrauch der französischen Eisenbahnen an hölzernen Querschwellen.*)

In der „Revue générale des chemins de fer" veröffentlicht der Chefingenieur der französischen Südbahn Henry Michel seit mehreren Jahren regelmäßig erscheinende Uebersichten über den Bedarf der französischen Eisenbahnen an hölzernen Querschwellen. Die bezüglichen Daten sind so interessant und bieten für jeden Betriebsingenieur ein so werthvolles, für kritische Vergleiche geeignetes Material, daß eine Zusammenstellung und Besprechung der Mittheilungen Michel's bezüglich der letzteren Jahren gewiß lohnend erscheint und vielseitig willkommen sein dürfte. Ich bemerke gleich an dieser Stelle, daß nur die Schienennetze der sechs großen Eisenbahngesellschaften und des französischen Staates in Betracht gezogen werden sollen, da Michel bezüglich der kleineren Netze und der Nebenbahnen nur approximative Zahlen mittheilt; übrigens betragen diese letzteren Bahnen in ihrer Gesammtlänge nur 10% des ganzen französischen Eisenbahnnetzes, so daß das Endergebnis durch deren Inbetrachtnahme keine wesentliche Veränderung erfahren dürfte.

Die Länge der im Jahre 1889 von den sechs großen Gesellschaften und dem Staate betriebenen Geleise betrug 44.548 *km*, der gesammte Verbrauch an hölzernen Querschwellen lediglich zur Erhaltung dieser Geleise 2,372.079 Stück; daraus ergibt sich, daß für jedes Kilometer Geleise 53·29 Schwellen zur Auswechslung gelangten. Nehmen wir an daß in einem Kilometer Geleise rund 1200 Querschwellen liegen, so wurden mithin im Jahre 1889 durchschnittlich etwas mehr als 4½% derselben erneuert. Um zu erkennen, wie bedeutend der Verbrauch an hölzernen Querschwellen für die Erhaltung der im Betrieb stehenden Geleise seit dem Jahre 1883 abgenommen hat, wird nachstehend der gesammte, sowie der kilometrische Verbrauch pro Jahr übersichtlich angegeben. Das Jahr 1883 ist deshalb als Ausgangspunkt für den Vergleich gewählt, weil erst von diesem Jahre an wirklich genaue und zuverlässige Daten erhalten werden konnten.

Tabelle 1.

Bezeichnung der Jahre	Gesammtverbrauch (Bahnerhaltung) Stück Schwellen	Länge der Geleise *km*	Verbrauch für 1 *km* Geleise Stück Schwellen
1883	3,601.019	33.895	106·02
1884	3,419.276	38.568	88·57
1885	2,815 077	40.450	69·59
1886	2,279.153	41.849	54·46
1887	2,232 968	42.854	52·10
1888	2,330.538	43.720	53·78
1889	2,372.079	44.548	53·29

Diese Uebersicht zeigt deutlich, daß seit dem Jahre 1883 die Auswechslung von Schwellen bis zu dem Jahre 1887 abgenommen hat und in diesem Jahre für 1 *km* weniger als die Hälfte jener im Jahre 1883 betrug; seit 1887 hält sich der Bedarf an Schwellen für die Bahnerhaltung ziemlich constant. Mit Recht bezeichnet Michel diese Thatsache als eine sehr erfreuliche, gibt aber keine näheren Erklärungen über die Ursachen derselben. Der Zustand der Geleise auf den französischen Bahnen ist im Allgemeinen ein guter; bei der Steigerung, welche der Verkehr und namentlich der Schnellzugsverkehr in den letzten Jahren erfahren hat, kann auch nicht angenommen werden, daß sich die Qualität der in den Geleisen verbleibenden, beziehungsweise zur Auswechslung gelangenden Schwellen verschlechtert hat. Allerdings erscheint es nicht ausgeschlossen, ja eben die vorstehende Tabelle spricht sehr lebhaft dafür, daß in früheren Jahren die Auswechslung mit geringerer Rigorosität erfolgte als jetzt, oder mit anderen Worten, daß gegenwärtig die Ausnützung der Schwellen durchwegs bis an die noch zulässige Grenze stattfindet. Jedenfalls werden aber auch die Vorschriften über die Beschaffenheit des zur Verwendung gelangenden Holzes strenger gehandhabt; ferner scheint die Conservirung des Holzes durch Tränkungen mit verschiedenen Stoffen umfassender und nachhaltiger zu sein. Auf die Verbesserung der Beschaffenheit des Schotterbettes ist in den letzten Jahren seitens der französischen Bahnen besonderer Werth gelegt worden, wie aus den bezüglichen Mittheilungen französischer Fachblätter zu entnehmen ist.

Es scheint mir gerade für diese Betrachtungen nicht uninteressant, die Holzgattungen, aus welchen die im Jahre 1889 auf den französischen Bahnen eingelegten Schwellen erzeugt wurden, anzuführen; es sind dies Eichen-, Buchen- und Rothtannenholz in folgenden Quantitäten:

Eichen	Buchen	Rothtanne
2,155.921	696 602	388.833 Stück.

In diesen Zahlen sind auch die für den Bau neuer Linien und Geleise verwendeten Schwellen inbegriffen. Um zu sehen, in welchem Zusammenhange die Größe der Auswechslung mit der Holzgattung der Schwellen steht, habe ich aus Michel's Mittheilungen die nachfolgende Uebersicht (Tab. 2) combinirt; hiebei war ich jedoch genöthigt, den Gesammtverbrauch an Schwellen für Erhaltung und Bau in Betracht zu nehmen. Die Daten beziehen sich wieder auf das Jahr 1889.

Der Gesammtverbrauch an Schwellen für die sechs Eisenbahngesellschaften und den Staat betrug im Jahre 1889 mithin 3,241.356 Stück; diesen gesammten Bedarf hat Frankreich allein gedeckt, ein Ergebnis, das besonders bei einem Vergleich über die Provenienz der Schwellen in den früheren Jahren sehr bemerkenswerth erscheint, wie die nach-

*) Dieser Aufsatz wurde noch von der „Wochenschrift" übernommen. A. d. R.

Tabelle 2.

Bezeichnung und Länge der Bahnen	Verbrauch an Schwellen			Gattung der Schwellen		
	für Erhaltung	für Bau	Zusammen	Eichen	Buchen	Rothtannen
Westbahn (6.263 *km*)	171.350	105.625	276.976	129.496	147.480	—
Nordbahn (5.008 *km*)	371.359	14.350	385.709	54 362	331.347	—
Ostbahn (7.399 *km*)	211.218	401.801	613.019	547.584	64.793	642
Orléansbahn (7.536 *km*)	428.962	116 131	545.093	543.932	—	1.161
Paris-Lyon-Mediternaée (11.863 *km*)	667.670	105.166	772.836	619.854	152.982	—
Südbahn (3.728 *km*)	367.219	126 204	493.423	170.948	—	322.475
Staatsbahnen (2.751 *km*)	154.300	—	154.300	89.745	—	64.555
Summe..	2,372.079	869.277	3,241.356	2.155.921	696.602	388.833
					3,241.356	

folgende Uebersicht zeigt, in welcher die Zahl der für Unterhaltung und Bau verbrauchten Schwellen bezüglich ihrer allgemeinen Heimat angegeben ist.

Tabelle 3.

Jahr	Zahl der		Gesammtzahl der Schwellen
	aus Frankreich	aus dem Auslande	
	stammenden Schwellen		
1883	3,475.413	1,097.370	4,572.789
1884	3,823 332	1,001.636	4,824.968
1885	3,253.042	896.583	4,149.625
1886	2,533.807	318.736	2,852.543
1887	2,451 860	490 767	2,942.627
1888	2,461.675	166.811	2,628 486
1889	3,241.356	—	3,241.356

Wenn man diese vorstehende Tabelle mit Tabelle 1 zusammenhält, sieht man, daß vor dem Jahre 1885 der Verbrauch an Schwellen für die Bahnerhaltung allein die Production der französischen Wälder erreichte, beziehungsweise übertraf, während seit diesem Jahre trotz der Erweiterung des Netzes der Verbrauch an Bahnerhaltungsschwellen bis auf drei Viertel der Production herabgesunken ist. Diese letztere hat im Jahre 1889 eine Steigerung um rund 780.000 Stück erfahren — und es drängt sich die Frage auf, ob diese für die französische Waldwirthschaft günstige Situation auch eine bleibende sein kann? Michel theilt mit, daß die französischen Waldungen, welche das erforderliche Schwellenmaterial zu liefern vermögen, einen Flächenraum von 9,471.747 *ha* bedecken und daß hievon im Jahre 1889 mit Zustimmung der betreffenden Behörden nur 1038 *ha* ausgeschlagen werden durften. Unter solchen Umständen kann von einer vorzeitigen Ausrodung der Wälder, welche zu einem „Schwellenkrach" führen müsste, nicht die Rede sein. Anderseits erscheint aber auch die Frage der Einführung des eisernen Oberbaues hiedurch in eine ziemlich weite Entfernung gerückt. Thatsächlich hat bisher fast nur der französische Staat auf seinen Linien ca. 30.000 eiserne Schwellen verschiedener Systeme versuchsweise liegen. Für Oesterreich ist die eben mitgetheilte Thatsache insofern beachtenswerth, als unsere Waldungen durch viele Jahre große Quantitäten Schwellenholz für Frankreich lieferten; nun ist neben anderen Absatzgebieten auch dieses Land verloren gegangen. Die Holzindustrie wird sich anderen Richtungen ihrer Thätigkeit mit erhöhter Intensität zuwenden müßen; ohne Zweifel werden aber die Schwellenpreise zunächst Reductionen unterliegen, welche in dem Wettbewerb zwischen hölzernen und eisernen Schwellen in gewichtiger Weise zu Gunsten der ersteren sprechen dürften.

Alfred Birk.

Zur Regelung der Baugewerbe.

Der Bericht des Gewerbe-Ausschusses über die Regierungsvorlage, betreffend die Regelung der concessionirten Baugewerbe, ist in den letzten Tagen erschienen und sind wir durch die freundliche Vermittlung des Berichterstatters, Hofrath Dr. W. Exner in der Lage, das für unsere Fachkreise Hauptsächlichste daraus vorführen zu können.

Da wir den vom Berichterstatter dem Ausschusse vorgelegten Gesetzentwurf bereits seinerzeit (Wochenschrift 1891, Nr. 44) vollinhaltlich veröffentlichten, so können wir uns darauf beschränken, zu constatiren, daß der vom Ausschusse vorgelegte Gesetzentwurf der Hauptsache nach nunmehr im vollen Maße — den Anträgen des Berichterstatters Dr. Exner entsprechend — den von unserem Vereine und vom III. Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Tage geäußerten Wünschen Rechnung trägt. (S. a. Wochenschrift 1891, Nr. 27.)

Es steht zu erwarten, daß dieser Gesetzentwurf auch in den weiteren Stadien keine wesentlichen Abänderungen mehr erfahren wird, und werden wir nicht ermangeln, denselben — sobald er Gesetzeskraft erlangt haben wird — zur Kenntnis unserer Leser zu bringen.

Der das Gesetz einbegleitende, sehr ausführliche und sorgfältige Motivenbericht nimmt wiederholt Bezug auf die diesbezüglichen Arbeiten des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines — so z. B. in der Einleitung auf den Bericht des dpl. Ing. Franz Klein aus dem Jahre 1886 über die damalige Regierungsvorlage — und kommt in der Schilderung der Entwicklungsgeschichte des vorliegenden Gesetzentwurfes zu dem Schlusse, daß alle betheiligten Factoren in dem Wunsche einig seien, daß eine gesetzliche Regelung der einschlägigen Verhältnisse möglichst bald perfect werden möge.

Der Bericht führt sodann folgendermaßen fort:

Die Technik des Hochbauwesens hat in den letztverflossenen Decennien außerordentliche Fortschritte gemacht, von denen in erster Linie die gesteigerte Verwendung des Schmiede- und Gußeisens, sowie der künstlichen Bausteine in die Augen fällt. Aber nicht blos die Construction des Rohbaues ist durch das Hinzutreten neuer stofflicher Hilfsmittel und durch die Anwendung von Maschinen bei der Erstellung des Gebäudes wesentlich verändert worden, sondern auch die innere Ausstattung der Bauwerke mit Aufzügen, centralisirten Heizungsanlagen, Gas-, Wasser-, Dampf-, Druckluft-, Elektricitätsleitungen, Ventilationseinrichtungen u. s. w. hängt vielfach mit der Construction, das heißt mit dem statischen Hauptgefüge des Gebäudes zusammen. Die Zwecke, denen die verschiedenen Hochbauten zu dienen bestimmt sind, geben denselben heute ein typisches Gepräge, das ohne Zuhilfenahme der modernen Errungenschaften der Bautechnik nicht mehr erzielt werden kann.

Diesen Momenten ist es zuzuschreiben, daß in der Gegenwart immer häufiger Bauwerke zu Stande kommen, welche in der ersten Hälfte unseres Jahrhunderts gar nicht möglich gewesen wären. Die neuzeitliche Periode des Hochbauwesens beginnt etwa mit dem Londoner Ausstellungspalaste des Jahres 1851, den der englische Architekt Paxton schuf und der heute noch als Krystallpalast in Sydenham öffentlichen Zwecken dient. Dieses Bauwerk machte Schule und die Eisenconstruction in Verbindung mit Glas, Terracotten, Stein, Holz etc. entwickelte sich nach verschiedenen Principien zu den großen Bauwerken der Centralbahnhöfe in Magdeburg, Frankfurt am Main, München etc., der Ausstellungsgebäude zu Paris 1867, 1878 und 1889 u. s. w.

Die höchste Leistung auf diesem Gebiete bis zu diesem Augenblicke stellt wohl der Eiffelthurm dar. Die potenzirte Anwendung von Eisen, künstlichem Stein und Glas tritt immer häufiger bei großen Verkaufshallen, Museen, Festsälen, Fabriksanlagen, ja sogar bei Kirchen zu Tage. Aber auch bei dem gewöhnlichen Profanbaue, bei dem städtischen Wohnhause kommen tagtäglich mehr technische Neuerungen und wiedergewonnene alte Techniken zur Anwendung — Betonfundamente und Façaden aus Kunststein, Cement und Asphalt, das Stucco lustro und Mosaik, Blei- und Zinkornamente, Steinzeugrohre, Hohlziegel, Asbestplatten und Dachpappe, Monier-Gewölbe und Gypsdielen etc., etc. Nur in dem vom Weltverkehr weit abseits gelegenen Ländergebieten sind die alten Methoden des Hochbaues intact geblieben; dort baut man noch wie vor fünfzig Jahren, ja wie vor Jahrhunderten.

Es ist klar, daß die technische Durchführung der Bauwerke in unmittelbarem Zusammenhange mit der Befähigung jener Personen steht, die das Bauwerk zu concipiren oder auszuführen berufen sind. Eine Abgrenzung der Qualification der Baugewerbetreibenden und mit ihr die Feststellung des „Berechtigungsumfanges" erscheint unter den heute herrschenden Verhältnissen fast unthunlich; die Rückkehr zu Zunftbegriffen birgt die Gefahr in sich, die Anwendung der technischen Fortschritte zu behindern. Anderseits aber hatte man in Oesterreich durch das Gewerbegesetz vom Jahre 1883 mit dem Principe der Gewerbefreiheit absolut gebrochen und die begonnene gesetzliche Organisation des Gewerbestandes erheischt, soferne die öffentliche Meinung beachtet werden muss, ihre Vervollständigung auf dem Gebiete der Baugewerbe.

Als demnach bei Beginn der laufenden XI. Session die Regierung ihren neuesten Gesetzentwurf, betreffend die Regelung der Baugewerbe, einbrachte, blieb dem Gewerbe-Ausschuss nur die Wahl, entweder vom gegenwärtigen Zustande der Bautechnik ausgehend durch ein völlig modernes Gesetz den Wirkungskreis und die Verantwortlichkeit der höheren Kategorien von Baubeflissenen, das ist der Architekten, Bau-Ingenieure oder Baumeister festzustellen und diesen das gesammte Bauwesen zu überlassen, oder sich auf den Standpunkt der Regierungsvorlage zu stellen und damit die im Jahre 1882 inaugurirte Gewerbepolitik weiter auszugestalten.

Die Mitglieder des Gewerbe-Ausschusses entschieden sich, und zwar einstimmig für das letztere, zum Theile ihren gewerbepolitischen Anschauungen und Ueberzeugungen folgend, zum anderen Theile aus Opportunitätsrücksichten. Einhellig ist man der Ansicht, daß der gegenwärtige chaotische Zustand ein unhaltbarer, der Technik und Wirthschaft im Bauwesen abträglicher sei und daß jede vollständige gesetzliche Regelung von allen Seiten mit Befriedigung begrüßt werden würde.

Der Gewerbe-Ausschuss entschied sich also dafür, in die Berathung des Regierungsentwurfes einzugehen und die leitenden Gesichtspunkte, sowie die Structur des Gesetzes zu acceptiren.

Aus der Detailberathung ging nun der hier zuruhende Gesetzentwurf hervor, welcher zwar zahlreiche Abänderungen der Regierungsvorlage aufweist, aber nur in einigen wesentlichen Punkten von derselben abweicht, die im Folgenden zur Besprechung gelangen sollen

Von dem Streben geleitet, die Berathungen im Ausschusse thunlichst zu beschleunigen, die zweite Lesung des Gesetzes im Plenum des Abgeordnetenhauses nicht zu verzögern und so das Zustandekommen des Gesetzes mit allen zulässigen Mitteln zu fördern, war der Gewerbeausschuss beflissen, Gegensätze in den Anschauungen der Ausschussmitglieder durch Compromisse auszugleichen und alle auf weitere legislatorische Maßregeln abzielenden Wünsche, die sich in den Rahmen der Regierungsvorlage nicht leicht einfügen ließen, in Form von Resolutionen zum Ausdrucke zu bringen. Diese sollen der Regierung und dem Reichsrathe Fingerzeige geben für die weitere Entwicklung der Gesetzgebung bezüglich des Bauwesens.

Aus den nun folgenden Begründungen zu den einzelnen Paragraphen des Gesetzes wollen wir jene zu den §§ 9 bis 13, welche sich auf den Befähigungsnachweis beziehen, hier wörtlich wiedergeben, weil sie sehr schätzenswerthe Bemerkungen über den technischen Unterricht in Oesterreich enthält. Dieselbe lautet:

Schon bei der Berathung der zweiten Regierungsvorlage während der X. Session fasste der Gewerbe-Ausschuss einstimmig den Beschluss, die Bestimmungen bezüglich der Erbringung des Befähigungsnachweises nicht, wie die Regierung es wünschte, im Verordnungswege, sondern, soweit dies thunlich ist, durch das Gesetz selbst zu fixiren. Infolge dieses Beschlusses wurde die Regierung aufgefordert, den Entwurf der Verordnung „betreffend den von den Bewerbern um die Concession zu einem Baugewerbe zu erbringenden Befähigungsnachweis" vorzulegen. Diesem Ansinnen entsprach die Regierung im Jahre 1887 und der Ausschuss begnügte sich damit, die aus den Verhandlungen der betheiligten Ministerien hervorgegangenen und in der Verordnung enthaltenen Bestimmungen der Hauptsache nach unverändert in das Gesetz aufzunehmen. Die Regierungsvertreter fügten sich diesem Beschlusse und gaben die Erklärung ab, daß die Regelung des Befähigungsnachweises durch das Gesetz selbst, obwohl den Wünschen der Regierung nicht entsprechend, doch kein Hindernis für die Vorlage des Gesetzes zur Allerhöchsten Sanction bilden werde. Trotzdem kehrte die Regierung bei der dritten, jetzt in Verhandlung stehenden Vorlage wieder auf ihren Standpunkt zurück, indem der Gesetzentwurf nur einige principielle Bestimmungen über den Befähigungsnachweis enthielt, während die ganze Conception des Befähigungsnachweises der Verordnung vorbehalten bleiben sollte. Der Gewerbe-Ausschuss war aber auch in dieser Session der Ansicht, daß die Bestimmungen über die Erbringung des Befähigungsnachweises sehr wichtiger Natur seien und im Gesetze selbst ihren Platz finden müssten. Gerade der Befähigungsnachweis bildet ja jene Partie des Gesetzes, durch welche demselben ein neuzeitlicher und fortschrittlicher Charakter bis zu einem gewissen Grade gewahrt wird.

Der technische Unterricht im Baufache hat in Oesterreich sowohl an den Hochschulen, als an den gewerblichen Mittel- und Fachschulen eine solche Ausbildung erhalten, daß die Stellung derselben in einem Gesetze, betreffend die Regelung der Baugewerbe auf das Bestimmteste gewahrt werden muss. Die Einwendung, daß die Organisation des gewerblichen Unterrichtes nicht durch ein Gesetz stabilisirt sei, und die weitere Einwendung, daß die Staats- und Diplomsprüfungen an den technischen Hochschulen wegen ihrer Reformbedürftigkeit eine andere Einrichtung erhalten dürften, konnten den Gewerbe-Ausschuss von seiner Ueberzeugung nicht abbringen, daß der Befähigungsnachweis in seinen Hauptbestandtheilen durch das Gesetz geregelt werden müsse. Die heutige Unterrichtsorganisation der Gymnasien ist nicht durch ein Gesetz fixirt und jede Art von Prüfungen an allen Hochschulen kann nach den jeweiligen Bedürfnissen geändert werden. Diese Umstände bilden aber bekanntlich kein Hindernis dafür, daß man sich in irgend einem Gesetze auf das Gymnasium oder auf irgend eine Art von Staatsprüfungen bezieht.

Auch ist man wohl zu der Annahme berechtigt, daß die von der Unterrichtsverwaltung angestrebten Veränderungen, sei es in der Organisation der Unterrichtsanstalten, sei es im Prüfungswesen, in fortschrittlichem Sinne erfolgen werden, weshalb durch eine veränderte Organisation des technischen Unterrichtes die Bestimmungen bezüglich des Befähigungsnachweises im Gesetze nicht an Werth verlieren würden. Im Gewerbe-Ausschusse machte sich die Ansicht geltend, daß man eher auf das ganze Gesetz verzichten könne, als auf die Einfügung der Bestimmungen über den Befähigungsnachweis in dasselbe, ein Vorgang, der ja übrigens auch bei dem oft citirten Gewerbegesetz vom Jahre 1883 eingehalten wurde. Die Vertreter der Regierung vertheidigten auch diesmal ihren principiellen Standpunkt, gaben aber schließlich doch zu, daß der einstimmig gefasste Beschluss des Ausschusses, bezüglich der Aufnahme des Befähigungsnachweises in das Gesetz kein Sanctionshindernis bilden würde. Ja es ist sogar anerkennend hervorzuheben, daß der Vertreter des Unterrichtsministeriums bei der endgiltigen Textirung der vom Berichterstatter gestellten Anträge in entgegenkommendster Weise mitwirkte.

Der Befähigungsnachweis setzt sich aus drei Elementen zusammen. Aus dem Nachweis der Erlernung des Gewerbes, aus dem Nachweis der praktischen Ausbildung in demselben und aus der Ablegung einer zu organisirenden Prüfung. Die Gegenstände der Prüfung sowohl wie die ganze Einrichtung derselben wurden mit Rücksicht auf die Complicirtheit der Details dem Verordnungswege vorbehalten (§ 13), ebenso die Bezeichnung jener Lehranstalten, denen bestimmte Begünstigungen in Beziehung auf die für die praktische Ausbildung im Gewerbe vorgeschriebene Dauer der Verwendung zukommen sollen. Endlich musste für den Verordnungsweg die Namhaftmachung jener höheren technischen Lehranstalten des Auslandes reservirt werden, die den inländischen technischen Hochschulen in Beziehung auf den Inhalt des vorliegenden Gesetzes gleichzustellen sind. Der Verordnung bleiben demnach noch immer wichtige Aufgaben und einschneidende Bestimmungen vorbehalten.

Im Ausschusse kam auch die Frage zur Sprache, ob den Militärbauwerkmeistern, falls sie aus dem Heeresverbande austreten und sich um eine Maurermeisterconcession bewerben würden, nicht gewisse Begünstigungen in Beziehung auf die Erbringung des Befähigungsnachweises zugewendet werden sollten. Da dem Ausschusse aber die hiefür nöthigen Informationen mangelten, überlässt es derselbe der Initiative der Regierung, auf diese Angelegenheit zurückzukommen und überlässt weiters ihrem Ermessen, ob nicht solchen Officieren der Geniewaffe der k. und k. Armee, welche den höheren Curs absolvirt haben und in ihrem Berufe sich der Hochbaupraxis widmen konnten, gleichfalls nach ihrem eventuellen Austritte aus dem Heere Begünstigungen in Beziehung auf Erbringung des Befähigungsnachweises für das Baumeistergewerbe und die Stellung eines autorisirten Privattechnikers zugewendet werden sollten. Derartige Verfügungen wären nur eine Ausbildung des im § 12, 5. Alinea zum Ausdrucke gekommenen Grundsatzes.

Die im Berichte erwähnten, dem Gesetzentwurf angefügten Resolutionen haben folgenden Wortlaut:

A. Die hohe Regierung wird aufgefordert, sich vor Erlassung der Durchführungsverordnung zu diesem Gesetze durch Einholung des Beirathes von Vertretern aller Kategorien von Baugewerbetreibenden, insbesonders auch der betreffenden Genossenschaften, thunlichst Kenntnis von den in den interessirten Kreisen herrschenden Wünschen zu verschaffen.

B. Die hohe Regierung wird aufgefordert, an denjenigen technischen Hochschulen, an denen Fachschulen für Hochbau (Brünn) derzeit nicht existiren, solche ehethunlichst zu errichten.

C. Die hohe Regierung wird aufgefordert, die Frage in Erwägung zu ziehen, ob nicht im Wege der Durchführungsverordnung zum vorliegenden Gesetze eine Präcisirung der Stellung der Poliere und insbesonders der Aufstellung von Bedingungen für deren Ernennungen seitens der Baugewerbetreibenden verfügt werden könnte.

D. Die hohe Regierung wird dringend aufgefordert, in Erwägung zu ziehen, durch welche legislatorische und administrative Maßregeln jenen Mißständen begegnet werden könne, welche bei den durch sogenannte Bauunternehmer hergestellten Bauten häufig vorkommen, insbesonders eine Vorlage einzubringen, durch welche den Baumaterialienlieferanten, Baugewerbetreibenden und Handwerkern eine Sicherstellung für ihre aus dem betreffenden Baue herrührenden Forderungen auf gesetzlichem Wege verschafft werden könne.

E. Die Regierung wird dringend aufgefordert, dahin wirken zu wollen, daß bei Monumentalbauten und solchen Bauten, bei welchen Rücksichten auf die öffentliche Sicherheit obwalten, eine technische Erprobung der Bau- und Constructionsmaterialien platzgreife und in dieser Hinsicht imperative Maßregeln zu verfügen.

F. Die hohe Regierung wird aufgefordert, einen Gesetzentwurf, betreffend die Regelung der Verhältnisse der behördlich autorisirten Privattechniker, der verfassungsmäßigen Behandlung ehethunlichst zuzuführen.

G. Die hohe Regierung wird aufgefordert, mit thunlichster Beschleunigung eine Verordnung über die Berechtigung zur Führung der Standesbezeichnungen „Ingenieur" und „Architekt" zu erlassen.

H. Die hohe Regierung wird dringend ersucht, über die im Belange der voranstehenden Resolutionen verfügten Erhebungen, getroffenen Maßregeln und deren Ergebnisse, sowie über die weiters beabsichtigten Schritte zur Hebung der Baugewerbe in technischer und wirthschaftlicher Beziehung dem Abgeordnetenhause ehethunlichst einen Bericht zukommen zu lassen.

Die Erläuterung zu Resolution C fußt auf dem Berichte des Comités, welches der Oesterreichische Ingenieur- und Architekten-Verein seinerzeit zum Studium der von Professor Julius Koch in der Versammlung am 2. December 1885 gemachten Vorschläge zur Verbesserung des Baupolierwesens eingesetzt hat. (S. Wochenschrift 1885, Nr. 51 und 1886, Nr. 17.)

Die Erläuterung zu Resolution E lautet:

Die technische Erprobung der Bau- und Constructionsmaterialien hat solche Fortschritte gemacht, daß sie sehr zuverlässige Anhaltspunkte zur Beurtheilung der statischen Leistungsfähigkeit und der Dauerhaftigkeit derselben bietet. Infolge dessen ist man in der Lage, bei rationeller Anwendung der technischen Erprobungsverfahren für die Sicherheit des Hauptgefüges und die Dauerhaftigkeit eines Baues in einem hohen Grade vorzusorgen. In technisch vorgeschrittenen Ländern macht man von den dort errichteten Versuchsanstalten für Bau- und Constructionsmaterialien ausgedehnten Gebrauch. In Preußen ist es aber insbesonders die Staatsverwaltung, welche nicht nur eine staatliche Versuchsanstalt für Baumaterialien in Charlottenburg bei Berlin (unter der Leitung Böhme's) errichtet hat, sondern auch diese Versuchsanstalt immer dann zu Rathe zieht, wenn es sich um große Staatsbauten handelt. Aehnliche Verhältnisse bestehen auch in Sachsen. Diesen Beispielen sollte in Oesterreich umsomehr Folge geleistet werden, als manche unserer Monumentalbauten lehren, welche abträglichen Folgen eine Vernachlässigung des technischen Versuchswesens nach sich ziehen kann. Die Zeit ist gekommen, wo auch in dieser Beziehung imperativ vorgegangen werden müsste, denn die zur Erzielung der thunlichst großen Sicherheit zu ergreifenden Maßregeln

schließen sich consequent an das Institut der Gewerbeinspectoren und die obligatorische Unfallversicherung an.

In der Erläuterung zu Resolution F wird insbesondere auf die diesfälligen Beschlüsse des III. Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Tages hingewiesen, welche eine gesetzliche Regelung der Verhältnisse der beh. aut. Privattechniker als ein dringendes Bedürfnis bezeichnen. (S. Wochenschrift 1891, Seite 394.)

Zu Resolution G bemerkt der Bericht:

In technischen Berufskreisen, für welche eine hochschulmäßige Vorbereitung gefordert wird, oder doch üblich ist, besteht seit langer Zeit der Wunsch, daß die Berechtigung zur Führung der Standesbezeichnungen Ingenieur und Architekt, amtlich geregelt werde, sei es durch ein Gesetz, sei es durch eine Ministerialverordnung, und zwar in der Art, daß ein unbefugter Gebrauch dieser Standesbezeichnungen zum Schutze derjenigen Personen, welche das Recht ordnungsmäßig erworben haben, hintangehalten werden könne. Der Oesterreichische Ingenieur- und Architekten-Verein hat in seiner, durch den Abgeordneten Siegmund am 26. Juni 1891 überreichten Petition in dieser Hinsicht nachstehende Bestimmungen empfohlen: (Folgt der Inhalt der Petition, welche als Beilage zur Wochenschrift 1891, Nr. 18 erschienen ist.)

Der Bericht fährt dann fort:

Hiezu ist zu bemerken, daß als eine Folge des in Berathung stehenden Gesetzes, betreffend die Regelung der concessionirten Baugewerbe, auch ein Schutz der Standesbezeichnungen „Baumeister", „Maurermeister", „Steinmetzmeister", „Brunnenmeister" eintreten müsste; ferner kann nicht unerwähnt bleiben, daß den absolvirten Hörern der Architekturschule an einer Akademie der bildenden Künste, vorausgesetzt, daß sie vor dem Eintritte in diese Hochschule die Maturitätsprüfung einer Mittelschule abgelegt haben, zweifellos auch in Hinkunft der Titel eines Architekten zuerkannt werden müsste; endlich erscheint es als ein Gebot der Gerechtigkeit, daß jenen Absolventen der Hochschule für Bodencultur, welche das Diplom eines Landwirthes oder Forstwirthes durch Ablegung der betreffenden Prüfung erlangt haben, gleichwie den Absolventen der montanistischen und technischen Hochschule der Titel Ingenieur zuerkannt werden müsste, nachdem ihre Berufsrichtung eine auf der Anwendung der Naturwissenschaften beruhende ist und eine hochschulmäßige Vorbereitung für den Beruf stattgefunden hat. — Falls die Regierung diesem seit Jahren immer und immer wieder und aus guten Gründen mit Lebhaftigkeit ausgesprochenen Wunsche zu willfahren geneigt wäre, hätte sie auch zu erwägen, ob mit den hier gegebenen Andeutungen die Angelegenheit nach allen Seiten hin gerecht und erschöpfend erörtert ist, und ob nicht die Zuerkennung des Titels „Ingenieur" und „Architekt" nicht auch noch auf anderen Gebieten mit Recht angestrebt werden könne. Zum Beispiele dürfte ein Officier der Geniewaffe, welcher den höheren Geniecurs absolvirt hat, für den Fall seines Austrittes aus dem Heeresverbande Anspruch auf die Standesbezeichnung Ingenieur haben. Hervorragende Leistungen auf dem Gebiete der Architektur und des Ingenieurwesens müssten auch ohne Bewerbung (vergleiche Punkt III) zur Zuerkennung des Titels führen, denn Baukünstler allerersten Ranges, wie beispielsweise Hansen und Friedrich Schmidt, haben vor ihrem Eintritte in die Praxis eine Hochschule nicht absolvirt.

Wir halten uns für verpflichtet, bei dieser Gelegenheit dem Abgeordneten Dr. Exner für die erfolgreiche Vertretung der Interessen der Technikerschaft den wärmsten Dank aussprechen zu sollen. K.

Vereins-Angelegenheiten.

Z. 1720 ex 1891.

BERICHT
über die 10. (Wochen-) Versammlung der Session 1891/92.

Samstag, den 9. Jänner 1892.

1. Der Herr Vereinsvorsteher, k. k. Oberbaurath Franz Berger eröffnet die Sitzung und begrüßt die Herren Vereins-Collegen in dem Saale des geehrten Nachbarvereines, für dessen Ueberlassung er den verbindlichsten Dank ausspricht.

2. Gibt derselbe die Tagesordnung der nächstwöchentlichen Vereinsversammlungen bekannt und macht

3. die Mittheilung, daß der Wahl-Ausschuss sich constituirt und die Herren k. k. Oberbaurath Prenninger zum Obmann und dipl. Ingenieur Paul zum Schriftführer gewählt hat.

4. Der Vorsitzende bemerkt, daß die Herren Vereinsmitglieder in den Besitz der ersten zwei Nummern unserer in neuer Gestalt erscheinenden Zeitschrift gelangt sind; er glaubt, aussprechen zu dürfen, daß dieselbe den an sie billigerweise zu stellenden Anforderungen im vollen Maße entspricht, und hebt hervor, daß bei der demnächst stattfindenden Berathung über die Geschäftsordnung sich noch Gelegenheit bieten wird, auf die Zeitschrift bezügliche Wünsche zu besprechen und etwa noch nöthige Abänderungen zu beschließen.

Der Vorsitzende gibt hiebei der Hoffnung Ausdruck, daß die Zeitschrift in der nunmehrigen Form sich auch außerhalb unseres Vereines neue Freunde erwerben werde.

5. Bringt der Vorsitzende zur Kenntnis:

a) daß die Fachgruppe für Architektur und Hochbau Herrn k. k. Baurath Alexander v. Wielemans zum Obmann, Herrn Ober-Ingenieur Heinrich Lichtblau zum Obmann-Stellvertreter, dann die Herren: dipl. Architekt Carl Hinträger und dipl. Ingenieur Franz Kapaun zu Schriftführern;

b) die Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner Herrn k. k. Hofrath Josef Ritter v. Rossiwall zum Obmann, Herrn Betriebsdirector Alois Ritter v. Lichtenfels zum Stellvertreter und Herrn k. k. Bau- und Maschinen-Ingenieur-Adjunct Carl Habermann zum Schriftführer;

c) die Fachgruppe für Gesundheitstechnik Herrn k. k. Hofrath Franz Ritter v. Gruber zum Obmann, Herrn Ingenieur Victor v. Novelli zum Obmann-Stellvertreter, dann die Herren: Inspector Hermann Beraneck und Ingenieur-Adjunct Alexander Swetz zu Schriftführern gewählt hat.

6. Erfolgt die Mittheilung, daß das Ghega-Studien-Stipendium im XXVI. Falle an den Hörer der Ingenieurschule Herrn Ferdinand Kriedl verliehen wurde und daß für das Ghega-Reise-Stipendium sich in der Ingenieurschule ein Bewerber nicht gemeldet habe; dasselbe gelangt neuerdings zur Ausschreibung.

7. Ueber Anfrage des Vorsitzenden meldet sich Herr Oberbaurath Prenninger zum Worte, um den Wunsch auszusprechen, in der Zeitschrift die geschäftlichen Mittheilungen von dem wissenschaftlichen Theile getrennt zum Abdruck zu bringen, erstere vielleicht auf einem gesonderten Blatte. Der Vorsitzende erklärt, hievon dem Zeitungs-Ausschuß Mittheilung machen zu wollen. Hierauf ladet derselbe

8. Herrn Ober-Ingenieur Vincenz Pollack ein, den angekündigten Vortrag: „Ueber die Pyrenäen und deren Schutzbauten in Wort und Bild" zu halten. Der Vortragende bespricht zuerst die allgemeinen Verhältnisse in den Pyrenäen und sodann im Detail den Verbau des Felssturzanbruchgebietes in der Combe von Péguère bei Cauteret und den großartigen Lawinenverbau ober dem Badeorte Barèges. So erfolgreich der erstere sich erwies, so geringe Resultate hat bis jetzt der bereits 30 Jahre betriebene letztere Verbau erzielt. Auf Grund der Erfahrungen, die man mit der schweizerischen und der französischen Lawinen-Abbaumethode erzielte, ergab sich eine auf Grund beider combinirte Methode, die mit Berechtigung als österreichische zu bezeichnen ist. Dieser Vortrag erhielt durch Vorführung einer großen Zahl von erläuternden Bildern, welche mittelst Scioptikon auf eine Wand von circa 50 m projecirt wurden und eine höchst gelungene Darstellung des Fortschrittes der bezüglichen Arbeiten boten, ein besonderes Interesse.

Nachdem zu diesem Vortrage Niemand das Wort nimmt, dankt der Vorsitzende dem Herrn Vortragenden verbindlich für die interessanten Mittheilungen, desgleichen Herrn k. und k. Hauptmann der Geniewaffe Moriz Bock für die freundliche Unterstützung des Herrn Vortragenden bei Handhabung des Projections-Apparates und schließt hierauf die Sitzung 9 Uhr Abends. L. Gassebner.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Se. Majestät der Kaiser hat dem Präsidenten der General-Direction der österr. Staatsbahnen und Sections-Chef des Handels-Ministeriums, Geheimen Rathe Sr. Excellenz Herrn Alois Freiherrn Czedik von Bründlsberg anlässlich der erbetenen Uebernahme in den bleibenden Ruhestand in Anerkennung seiner ausgezeichneten Dienste das Großkreuz des Franz Josef-Ordens verliehen. — Die Stadtgemeinde in Mähr.-Ostrau hat die Herren Wilhelm und David Ritter v. Gutmann, Gewerksbesitzer in Wien, zu Ehrenbürgern ernannt.

Offene Stellen.

3. Assistenten-Stelle an der k. k. Staatsgewerbeschule in Brünn für Maschinenzeichnen. Jahresremuneration 600 fl. Dienstantritt sofort. Gesuche bis 30. Jänner an die Direction.

4. Ingenieure mit Hochschulbildung und tüchtige Techniker für die Brückenbau-Anstalten in Gustavsburg bei Mainz. Anträge mit Angabe der Studien und bisherigen Thätigkeit an die Maschinenbau-Actiengesellschaft Nürnberg vorm. Klett & Co.

5. Directorstelle für die Kunstgewerbe- und Handwerkerschule in Magdeburg. Gehalt 5500 Mark und Zulage. Bewerber, welche schon längere Zeit als Lehrer an einer derartigen Anstalt gewirkt haben, wollen ihre Gesuche bis 25. Jänner l. J. an den Oberbürgermeister Bötticher in Magdeburg einsenden.

6. Maschinen-Ingenieur, der einem größerem Industrie-Etablissement vorstehen kann, wird gesucht. Näheres im Anzeigentheil d. Bl.

Preis-Ausschreibungen.

Der Gemeinderath von Plauen-Dresden schreibt zur Erlangung von Plänen für die Erbauung eines Rathhauses daselbst einen Concurs aus. Die Pläne sind bis 31. März 1892 einzureichen. Preise 1200, 800 und 500 Mark; außerdem 500 Mark zum Ankauf eines Planes. Nähere Bedingungen dortselbst.

Der Magistrat von Flensburg schreibt zur Erlangung von Plänen für ein Kunstgewerbe-Museum einen Concurs mit dem Termine bis 31. März 1892 aus. Preise 1800, 1200 und 800 Mark. Programm beim Stadtbauamt dortselbst.

Preiszuerkennung. Bei dem Preisausschreiben zur Erlangung von Entwürfen zu einem Bebauungsplan für den nördlichen Stadttheil von Hannover hat das Preisgericht unserem Vereinsgenossen, Herrn Stadtingenieur Alfred Frühwirth in Plauen i. V. einen dritten Preis (750 Mark) zuerkannt.

Submissions-Anzeiger.

Datum	Ausschreibende Stelle	Ort	Gegenstand
18. Jänner 12 Uhr	Fürstl. Schaumburg-Lippesche Directorial-Verwaltung	Veröcze	Verkauf von 278 **Eichen-Nutzholzstämme** in dem an der Drau oberhalb Bares gelegenen Forstamte Sribaki und Podravina bei Gradac des Forstreviers Veröcze.
20. Jänner 11 Uhr	Eisenbahn-Betriebs-Director Schneidt	Straßburg	Lieferung von 350.000 *kg* Portland-Cement. Bed. das 60 Pfg.
20 Jänner	Spar- und Vorsch.-Cons.	Virovitica	Bauvergebung eines ein, resp. zwei Stock hohen **Geschäfts-Wohnhauses.** K. fl. 75.154·52.
20. Jänner 12 Uhr	Direction der k. k. priv. Kaschau-Oderberger Eisenb.	Budapest	Lieferung von **Bessemer Stahl-Schienen,** 3000 Stück **Unterlags-Platten** mit **Leisten,** 900 Stück **äussere Laschen mit Winkel,** 900 Stück **innere Laschen mit Winkel,** 3000 **Kupplungs-Bolzen,** 25.000 Stück **Hackennägel.** Offerte an das Secretariat Budapest, Marie Valeriegasse 11. Beding. geg. 1 fl.
20. Jänner	Materialienbureau der Reichs-Eisenbahnen	Straßburg im Elsaß	Lieferung von 350.000 *kg* **Portland-Cement** in zwei Losen zu 180.000, bezw. 170.000 *kg* für die Reichs-Eisenbahnen in Elsaß-Lothringen. Bed. gg. 60 Pfg.
21. Jänner	Magistrat	Tapiau	**Arbeiten** und **Lieferungen** zum Bau des Schlachthauses für Tapiau. Bed. geg. 2.25 Mk. d. d. Magistr.
21. Jänner	K. rum. Bauten-Ministerium	Bukarest	**Regulirungsarbeiten** auf der Chaussée Piatra-Priskani. K. 155.930 Francs.
22. Jänner	Amtsstelle für die Canalisation Bokelberg-Fuhrken	Hannover	Lieferung zur **Canalisation** von Hannover. Bed. das. 1 Mk.
23. Jänner	Kgl. Eisenbahn-Betr.-Amt	Kattowitz	**Ausführung der Erdarbeiten** für die Herstellung eines Theiles des Planums der Hauptwerkstatt in Gleiwitz rd. 57.000 m^3 Bodenbewegung. Bed. geg. 50 Pfg. d. d. Betr.-Amt.
28. Jänner	K. rum. Bauten-Ministerium	Bukarest	Vergebung der **Wasserbauten** für die Chaussée Isarcae-Luncawitza. K. 219.201 Francs.
28. Jänner	Bürgermeisteramt	Munkacs	Aufführung einer **Honved-Filial-Kaserne** und mehrerer **Militär-Magazine.** Nur General-Offerte werden angenommen. Bed. beim städt. Obernotar.
30. Jänner	Stadtgemeinde	St. Veit in Kärnten	Bau eines zehnclassigen **Schulhauses** Uebernahme des ganzen Baues oder einzelner Arbeiten nebst 2 %. Caution an die Stadtgemeinde. Bed. geg. 10 fl.
31. Jänner	Ortsschulrath	St. Stefan a. G. b. Gratwein	Bau eines fünfclassigen **Volksschulgebäudes** in Gratwein. Näheres beim Bezirksschulrath in Graz.
1. Febr.	Stadt-Verwaltung	Galatz	Ertheilung der Concession zur Anlage und zum Betriebe einer **Beleuchtung** durch Gas oder **Elektricität** für Galatz.
1. Febr.	Stadt-Magistrat	Werschetz	40.000 Stück **Würfelsteine** zur Straßenpflasterung der Stadt sind zu liefern. Näheres beim städt. Ingenieuramt.
15. Febr.	Gemeindeamt	Herzogenburg	Herstellung eines **Krankenhauses** im Kostenvoranschlage von 9900 fl. im Offertwege nur an einen Gesammt-Uebernehmer. Caution zehn Percent des Gesammtpreises. Bed. in der Gemeinde-Kanzlei von Herzogenburg.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Z. 46 ex 1892.

TAGESORDNUNG
der 11. (Wochen-) Versammlung der Session 1891/92.

Samstag, den 16. Jänner 1892.

1. Mittheilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn dpl. Architekten Carl Hinträger: „Ueber Bau und Einrichtung von Pflege- und Erziehungsanstalten für das vorschulpflichtige Alter in den verschiedenen Ländern."

Zur Ausstellung gelangen durch Herrn Carl Smrčzka, Mappen und Schachteln, hergestellt in der Holzstoff- und Mappen-Fabrik „Schütt" bei Waidhofen a. d. Ybbs.

Fachgruppe für Gesundheitstechnik.

Dienstag, den 19. Jänner 1892.

Vortrag des Herrn Dr. Josef Schrank: „Ueber das Wesen, den Nachweis und die Beseitigung der Bacterien in der atmosphärischen Luft" mit mikroskopischen Demonstrationen. Die Firma Lenoir & Forster stellt die erforderlichen Apparate freundlichst bei.

Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Donnerstag, den 21. Jänner 1892.

Vortrag des Herrn Berg-Ingenieurs Franz Pöch: „Ueber Neuerungen in der Elektrotechnik, insbesondere beim Bergbau und in der Hütte."

INHALT. Ueber Lüftung und Heizung von Schulhäusern. Vortrag des Herrn Ing. Hermann Beraneck, Heiz- und Ventilations-Inspector der Stadt Wien (Fortsetzung.) — Maschinentechnische Mittheilungen von der internationalen elektrischen Ausstellung in Frankfurt a. M. Bericht von Franz Kovařik, Constructeur an der technischen Hochschule in Wien. — Ueber den Bruch eines eisernen Reservoires. — Ueber den Verbrauch der französischen Eisenbahnen an hölzernen Querschwellen. Von Alfred Birk. — Zur Regelung der Baugewerbe. — Vereins-Angelegenheiten: Bericht über die 10. (Wochen-) Versammlung der Session 1891/92. — Vermischtes. — Submissions-Anzeiger. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines: Tagesordnungen.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT

DES

OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLIV. Jahrgang. Wien, Freitag den 22. Jänner 1892. Nr. 4.

Ueber Lüftung und Heizung von Schulhäusern.

Vortrag des Herrn Ing. **Hermann Beraneck**, Heiz- und Ventilations-Inspector der Stadt Wien, gehalten in der Vollversammlung am 7. November 1891.

(Schluss zu Nr. 3, hiezu die Tafeln VI und VII in Nr. 2.)

Seitens des Etablissements für gesundheitstechnische Anlagen, Novelly & Co. in Wien, wurde ein älteres, nämlich 1869 erbautes Schulhaus, VI. Stumpergasse, im Jahre 1891 mit einer Niederdruckdampf-Luftheizung ausgestattet, welche 17 Lehrzimmer, 1 Turnsaal und 1 Ankleideraum mit zusammen 4230 m^3 Inhalt gut erwärmt und reichlich lüftet. Die Lehrzimmergröße schwankt hier zwischen 206 und 278 m^3. Bei dieser Anlage sind zwei nebeneinander befindliche Röhrenkessel (Taf. VII) von 1·0 *m* Durchmesser und 1·5 *m* Länge und einer feuerbespülten Heizfläche von je 13·5 m^2 angewendet. Die eingewalzten, geschweißten Flammrohre haben 70 *mm* Lichtweite. Die vorgebauten Schüttfeuerungen bestehen aus zweitheiligen Treppenrosten in Verbindung mit kurzen Planrosten, welch' letztere die bequeme Abführung der Asche ermöglichen, und sind ebenso wie der darüber befindliche Füllschacht aus feuerfestem Mauerwerke hergestellt. Oben ist der Füllschacht durch einen gußeisernen, seitlich drehbaren Deckel verschlossen, welcher jedoch mit kleinen Schlitzen versehen ist: durch dieselben wird Luft angesaugt und eine Abwärtsbewegung der im Füllschachte sich bildenden Gase zur Verbrennungsstelle veranlasst. Es wird hier dieselbe Kohle, wie in der Schule Embelgasse, und zwar sowohl Nuss- als auch Grieskohle verfeuert. Anzünden und Schüren erfolgen bei der aufgeschliffenen und mittelst Hebelfalle an die Heizbrust angepressten Feuerthür.

Die Kessel liefern auch den Dampf für die in den sechs Abortgruppen, den ebenerdigen Gängen, endlich auch in einem ebenerdigen Lehrzimmer, welches seiner ungünstigen Lage wegen nicht in die Luftheizung einbezogen werden konnte, angebrachten Wärmeabgeber. Diese mit Niederdruck-Dampfheizung versorgten Räume haben 1018 m^3 und einschließlich der beiden Treppenhäuser und der übrigen Gänge 2174 m^3 Inhalt. Die stündliche Abkühlung bei — 20° berechnet sich für alle Räume zusammen mit 94.448 *WE.*

Die Luftheizanlage besitzt drei Heizkammern, welche durch einen Canal von 3·0 m^2 Querschnitt mit frischer Luft versehen werden. Die Zufuhr der Außenluft zu den in den Aborten und in dem einen Lehrzimmer in den Fensterbrüstungen aufgestellten Wärmeabgebern erfolgt durch unmittelbar aus dem Freien führende Maueröffnungen, die mit von der Vorderseite der die Heizkörper umschließenden Vorsetzer stellbaren Schubern verschließbar sind. Die Wärmeabgeber in den ebenerdigen Gängen wurden aus früher angegebenen Gründen nicht mit Luftzufuhr versehen.

Der selbstthätige Zugregler (Taf. VII, Längsschnitt und Ansicht des Heizkessels) ist für beide Kessel gemeinsam und erhält in denselben eine Betriebsspannung von 0·25 bis 0·30 Atmosphären Ueberdruck. Er besteht aus einer geschlossenen Blechbüchse von 0·50 *m* Höhe, welche mittelst zweier zweiarmiger Hebel an einer Säule aufgehängt ist. An dem zweiten Arme des unteren dieser Hebel hängen drei Ventilscheiben ober der Mündung des die Verbrennungsluft unter den Rost bringenden Canales. Von diesen Ventilscheiben sind die beiden äußeren ringförmig, die innere kreisförmig; alle drei Scheiben zusammen verschließen die Mündungsöffnung vollständig. Die Büchse ist nächst ihrem Boden mit einem 2·5 *m* darüber befindlichen Wasserbehälter durch ein Rohr, an welches um eine Veränderung der Höhenlage der Büchse zu gestatten, eine Kautschukröhre angesetzt ist und an ihrer Decke durch ein gleichfalls biegsames Rohr mit der für beide Kessel gemeinsamen Hauptdampfleitung verbunden. Der erwähnte Wasserbehälter besitzt ein in den Wasserraum der Kessel führendes Ueberlaufrohr. Wenn die Dampfspannung über 0·25 Atmosphären Ueberdruck zu steigen beginnt, so verdrängt der Dampf einen Theil des Wassers aus der Büchse, diese wird leichter, hebt sich in Folge dessen und es verlegt zunächst die äußerste Ventilscheibe den Querschnitt des Verbrennungsluftcanales; bei weiter steigender Dampfspannung (bis zu 0·3 Atmospären) wird derselbe völlig geschlossen. Es kann dann nur mehr durch die Schlitze des Füllschachtdeckels eine geringe Luftmenge zum Brennstoff gelangen. Erhöht sich die Dampfspannung noch weiter bis auf 0·35 Atmosphären, so wird durch eine vermittelst des oberen Hebels sich öffnende Klappe den Kesselwandungen kalte Luft durch einen an der Rückseite des Kessels ausmündenden Canal zugeführt, was den Dampfdruck in ausgiebiger Weise vermindert.

Auch bei dieser Anlage ist jeder der beiden, miteinander in stets freier Verbindung stehenden Kesseln allein beheizbar. Nur bei allfälligen Ausbesserungen eines Kessels wird derselbe durch Schließen der in der Dampf- und in der Rückleitung angebrachten, für gewöhnlich versiegelten Hauptabsperrventile ausgeschaltet. Mit dem Rücklaufrohre ist bei dieser Anlage das für beide Kessel gemeinsame, vorschriftsmäßige Standrohr verbunden.

Als Wärmeabgeber in den Heizkammern sind gußeiserne Rohre von 70 *mm* lichter Weite und 2·0 *m* Länge verwendet, welche scheibenförmige Rippen besitzen. Diese Rohre, deren Heizfläche insgesammt 400 m^2 beträgt, sind miteinander mittelst mit Asbest gedichteten Flanschen und gusseisernen Formstücken in jeder der drei Heizkammern zu vier Einzelnsystemen verbunden, welche durch von außerhalb der

Heizkammer zugängliche Ventile ausgeschaltet werden können. Hiedurch kann die Größe der wirksamen Heizfläche in recht zweckmäßiger Weise dem äußeren Wärmegrade angepasst werden. Jedes System besitzt an seinem obersten Punkte eine selbstthätig wirksame Entlüftungseinrichtung.

Die Anordnung der von den Heizkammern in die Lehrzimmer aufsteigenden Zuluftschläuche ist im Allgemeinen gleich jener in der Schule Embelgasse. Es sind jedoch hier die die Menge der Luft beschränkenden Schuber nur bei Bekriechen der Heizkammer verstellbar, wodurch es dem Heizer absichtlich schwierig gemacht wurde, dieselben aus der einmal ermittelten richtigen Stellung zu verrücken.

Die Luftbefeuchtung wird durch Verdunstungsgefäße mit Wasserstandsglase bewirkt; in jeder Heizkammer sind deren zwei mit je 60 *l* Inhalt angebracht. Die Füllung geschieht mittelst einer kleinen Handpumpe welche in ein tragbares Wassergefäß eintaucht. Die unmittelbare Verbindung mit der nahen Hauswasserleitung wurde vermieden, weil selbe bei Unachtsamkeit des Heizers zu Durchnässungen des Gemäuers führen kann.

Die Wärmeabgeber der Niederdruck-Dampfheizung sind gußeiserne Rippenheizglieder mit Dampfeintrittsventil im Sockel und selbstthätigem Entlüfter. Um zu verhüten, daß dieselben von den Kindern zufälliger Weise berührt werden, sind einfache, hölzerne Vorsetzer ohne die sonst üblichen Gitter angebracht. Selbe bestehen aus zwei vollen Stirnwänden, einem Deckbrette und einer Vorderwand, welch' letztere blos den Heizkörper selbst verdeckt, jedoch erst 0·15 *m* ober dem Fußboden beginnt und mit dem oberen Rande um dasselbe Maß von dem Deckbrette absteht; die untere 0·15 *m* hohe Spalte bleibt bei den Wärmeabgebern ohne Luftzuführung (Gänge) offen, und ist bei jenen in den Aborten mit einem aufklappbaren Brette mit Sperre verschlossen; hiedurch ist eine bequeme Reinigung des Heizkörpers und dessen Sockels ermöglicht. Im Grunde genommen könnte mit Rücksicht auf den im Vergleiche zu eisernen Oefen geringen Wärmegrad dieser Heizflächen von den Vorsetzern in der Regel abgesehen werden. Eine Ausnahme bilden jene in den Aborten für Knaben, wo auch die absichtliche Verunreinigung verhindert werden muß.

Ich habe bisher über die Geldfrage, die so manchen trefflichen hygienischen Gedanken eingesargt hat, geschwiegen und muß ihr schließlich näher rücken. Bei Heizungen spielen neben den einmaligen Kosten der ursprünglichen Anlage und den Kosten der Erhaltung die Brennstoff-Auslagen eine wichtige Rolle. Daneben kommt der Heizerlohn und endlich die Dauerhaftigkeit in finanziellen Betracht. Letztere kann als Amortisationsquote in Rechnung genommen werden, wenn man weiß, wie lange eine Jahr für Jahr ausgebesserte Heizeinrichtung dauert, will sagen, wann ein solcher Zustand eintritt, daß die Schäden nicht mehr oder nur mehr mit ganz unverhältnismäßigen Kosten behoben werden können, und es also besser sein wird, die Anlage gegen eine neue auszuwechseln.

Leider kann ich derzeit nur die Anlagekosten, und zwar blos der maschinellen Einrichtung ohne Maurerarbeit für verschiedene neue und gute Heizeinrichtungen bieten. Es ist aus amtlichen Quellen geschöpftes Material, dessen Veröffentlichung mir gütigst gestattet worden ist.

Im Allgemeinen findet bezüglich der Heizanlagen in Wiener Schulen ein lebhafter Wettstreit der hiesigen Firmen statt, wodurch die Preise gedrückt werden. Die Angaben werden daher immerhin nur mit einem Aufschlage verwendet werden dürfen, obgleich es bei der Gemeinde Wien keineswegs üblich ist, das billigste Angebot anzunehmen, wenn es nicht zugleich sachlich durchaus entsprechend ist. Die Einheitspreise habe ich in der nachstehenden Tabelle zum Vergleiche bezogen:

1. Auf je 100 m^3 des gesammten Rauminhaltes der zu erwärmenden Räume, also der Lehrräume, Aborte, Gänge und Treppen;

2. auf je 100 m^3 der Lehrräume allein, mit Ausschluß der doch nur anzuwärmenden Aborte, Gänge und Treppen;

3. auf je 1000 *WE.* der stündlichen Abkühlung bei — 20°, wobei ich bemerke, daß dies die richtigste, aber nicht bequemste Vergleichsgrundlage bildet; endlich sind

4. behufs einer rohen, aber in vielen Fällen wünschenswerthen Anschätzung die Kosten der maschinellen Installation ausgedrückt in Permille der gesammten Kosten des Schulhausbaues ohne Möbel.

Da bei einigen Verdingungen von der Gemeinde Offerte für Heizanlagen verschiedener Systeme verlangt worden sind, war ich in der Lage, für dieselben Gebäude die Kosten der jeweilig besten Angebote zweier Systeme anführen zu können. Es erhellt, daß die maschinelle Installation, zu welcher die Kosten der Verschlußstücke in den Lehrzimmern, jener der elektrischen Thermometer oder einer anderweitigen Thermometercorrespondenz in keinem Falle eingerechnet sind bei Feuerluftheizung am billigsten ist und für Niederdruck-Dampfheizung oder derartiger Dampfluftheizung etwa gleich hoch zu stehen kommt. Ich füge hinzu, daß die Warmwasserheizung in der Anlage die allertheuerste ist.

Die Kosten der Maurerarbeiten konnten deshalb nicht angeführt werden, weil es ungemein schwierig ist, zu sagen, was als Mauerwerk der Heiz- und Lüftungsanlage zu betrachten ist. Jedenfalls braucht die Feuerluftheizung ungleich mehr an Mauerwerk, als die Niederdruck-Dampfluftheizung, so daß sich das Preisverhältnis zu Gunsten der letzteren Art verschiebt. Ebenso kostet die Feuerluftheizung in der Erhaltung bedeutend mehr und ist auch eine wesentlich höhere Amortisationsquote anzusetzen. Die Caloriferen der Feuerluftheizung haben eine verhältnismäßig kurze Dauer, wohl eine kürzere, als der Kessel einer Niederdruck-Dampfluftheizung, bei welcher die Wärmeabgeber und die Rohrleitungen eine sehr lange Reihe von Jahren aushalten dürften, umsomehr als nur sehr wenig neues Wasser in dieselben gebracht zu werden braucht.

Der Heizdienst erfordert bei Dampfluftheizungen weniger Mühe als bei Feuerluftheizungen, schon wegen der geringeren Anzahl der Feuerstellen. Auch dies spricht zu Gunsten der ersteren. Der springende Punkt aber ist die Brennstoff-Ersparung, die mir so ausschlaggebend erscheint, daß ich mir zu sagen getraue: Alles zusammengenommen ist die Feuerluftheizung nicht billiger, als die Niederdruck-Dampfluftheizung, also als das für Schulen vortheilhafteste Heizsystem.

Die Herstellungskosten moderner Heiz- und Lüftungsanlagen in verschiedenen Schulhäusern der Stadt Wien.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Post	Beschreibung des Gebäudes	Baukosten		Luftinhalt			Stündliche Abkühlung bei 20° C.	Kosten d. Heiz- u. Lüftgs.-Anlage			
		des Schulhauses (ohne Möbel)	der Heiz- und Lüftungs-Anlage (ohne Maurerarbeit)	der Lehrräume	der heizbaren Gänge, Treppen und Aborte	Zusammen		für je 1000 WE der stündl. Abkühlung Spalte 4:8	für je 100 m³ Luftinhaltes der Lehrräume, Spalte 4:5	für je 100 m³ des gesammten Luftinhaltes, Spalte 4:7	ausgedrückt in per mille der ges. Baukosten, Spalte 4:3
		Gulden		Cubikmeter			WE	Kreuzer			
	Niederdruck-Dampf-Luftheizung.										
a	Dreifacher Tract mit drei Stockwerken; ebenerdiger Turnsaal als Hofseitentract*)	105 400	6 359	4 319	1 781	6 100	80 805	79	147	104	60
b	Dreifacher Tract mit drei Stockwerken; mit der Stirnseite angebauter, einstöckiger Turntract mit zwei Fronten	165.403	9 284	7.739	3 233	10.972	140.925	66	120	85	56
c	Anordnung wie bei Post b	154 988	8 003	8 300	2.274	10.574	159.592	50	97	78	52
d	Zwei 1½fache Tracte mit je drei Stockwerken; durch Gänge untereinander und mit dem ebenerdigen, einfrontigen Turntract verbunden	94 475	6.211	4.113	2.229	6 342	115.420	54	151	98	66
e	Dreifacher Tract mit zwei Stockwerken; in Gärten freistehend **)	67.847	5 827	4.791	1 613	6 404	94 448	62	121	91	—
	Niederdruck-Dampfheizung.										
f	1½facher Tract mit drei Stockwerken an drei Gassen; einstöckiger Turntract, welcher die Baustelle begrenzt	185.031	11.903	10.352	3 498	13.850	187 153	64	116	86	64
	Feuerluftheizung										
g	Zwei dreifache Tracte mit je drei Stockwerken ***)	127.537	4.270	6.288	***)	—	—	—	68	—	33
c	Siehe oben Post c	154 988	5.649	8.300	2.274	10.574	159 292	35	68	53	36
d	Siehe oben Post d	94 475	3 329	4.113	2 229	6.342	115.420	29	81	53	35
f	Siehe oben Post f)	185.031	6 720	10.352	3.498	13.850	187.153	36	65	49	36
h	Neu geschaffene Anlagen für Gruppen von Lehrräumen in älteren Schulhäusern ***)	—	1.302	2.002	***)	—	34.541	38	65	—	—
i		—	1.480	2.055	***)	—	35.688	41	72	—	—
j		—	1.510	2.275	***)	—	42.200	36	66	—	—
k	1½fache Tracte um einen Hof gruppirt, mit drei Stockwerken ****)	108.160	2.689	4.221	2.242	6.463	77.838	35	64	42	—

*) Bei der Heizanlage ist auf eine Erweiterung des dem Winde sehr ausgesetzten Gebäudes Rücksicht genommen.

**) Aborte und Gänge mit Niederdruck-Dampfheizung. Das Haus wurde 1868/70 erbaut, die Baukosten sind daher zu Vergleichen nicht verwendbar.

***) Aborte und Gänge nicht heizbar.

****) Das Haus wurde 1876 erbaut, die Baukosten sind daher zu Vergleichen nicht verwendbar.

Die Ehre, dieses System zuerst verwendet zu haben, gebührt Wien vor allen anderen Städten. Dank der weisen Einsicht des Wiener Stadtrathes und der neuorganisirten Stadtverwaltung überhaupt, welche die Anträge ihres technischen Amtes zu würdigen weiß, sind im J. 1891 zwei große Schulgebäude mit Niederdruck-Dampfluftheizungen ausgestattet worden; bei zwei anderen ist dies beschlossene Sache.

In Wien, der Stätte, wo einst der Vater der Schulhygiene, nämlich der hochverdiente Director des Krankenhauses und Anatom — Professor Johann Peter Franck*) gewirkt, und wo die Renaissance der Heiztechnik durch den Professor des Wiener k. k. polytechnischen Institutes, Paul Traugott Meissner**) mit der Erfindung der nach ihm

*) Franck (1745—1821) schuf in seinem Hauptwerke: „System einer vollständigen medicinischen Polizei", Wien 1784—1819 die Grundlagen der Schulgesundheitspflege.

**) Meissner, geboren 1778 zu Mediasch in Siebenbürgen, gestorben 1864 bei Wien, war durch sein Werk: „Die Heizung mit er-

benannten Heizungsart die Heiztechnik aus ihrem tausendjährigen Schlummer geweckt wurde; in Wien ist nun die Heiztechnik auf der besten Bahn. Möge sie darin bleiben!

Discussion.

Hofrath Prof. v. *Gruber*: Ich bemerkte eine Lücke in dem eben vernommenen Vortrage, da der Herr Vortragende die im „Gutachten des obersten Sanitätsrathes, betreffend die Einrichtung der Schulhäuser und die Gesundheitspflege in den Schulen" empfohlene Anordnung von oberen drehbaren Klappflügeln der Fenster einer sehr abfälligen Kritik unterzog, es aber zu sagen unterließ, in welcher Weise die Sommer-Ventilation nach dem von ihm so scharf betonten Systeme der Selbstregulirung durchzuführen ist. Es unterliegt keinem Zweifel, daß es am besten wäre, der Zu- und Abluft im Winter und Sommer die gleichen Wege nach und von den zu ventilirenden Räumen zu bahnen. Dies ist erreichbar, wenn man auch im Sommer die nöthigen Mittel aufwenden kann, um die erforderlichen Luftmengen in die zu ventilirenden Räume zu pressen oder zu saugen, oder noch besser, gleichzeitig einzupressen und abzusaugen. Die Kosten solcher Einrichtungen und ihres Betriebes sind aber viel zu hoch, als daß sie bei städtischen Schulen heute angewendet werden könnten, nur bei Monumentalbauten und bei aussergewöhnlich großen Versammlungssälen ist es möglich, von solchen vollkommenen Ventilations-Einrichtungen Gebrauch zu machen. Vielleicht wird es später, bei Ausbreitung der Druckluftleitungen, im Allgemeinen leichter sein, die Ventilations-Einrichtungen auch in der Zeit, in welcher nicht geheizt wird, so vollständig beherrschen zu können, wie es jetzt während der Heizperiode durch Ausnützung der Temperaturs-Differenzen zwischen Aussen- und Innenluft möglich ist, gegenwärtig sind wir aber bei den gewöhnlichen Nutzbauten, Schulen, Krankenhäusern etc., noch darauf angewiesen auf andere Mittel zu sinnen, durch welche auch im Frühling, Sommer und Herbst eine genügende Ventilation der Räume ohne belästigenden Zug zu erreichen ist. Zu diesem Zwecke kann eine Vergrößerung der für die Winterventilation genügenden Querschnitte der Luftwege unbedingt nicht umgangen werden und dazu ist die Einrichtung von oberen Klappflügeln bei den Fenstern neben andern Einrichtungen, die nicht bekämpft wurden, die ich also nicht zu erwähnen brauche, nicht zu unterschätzen.

Daß durch das Oeffnen der unteren Fensterflügel, namentlich im Frühjahre und Herbste, dasselbe erreicht werden kann, wie durch obere Klappflügel, muß ich entschieden bestreiten.

Die seitlichen Blenden bei den letzteren werden es gewiß nicht unbedingt verhindern, daß die von aussen eintretende Luft auch seitlich herabfällt; in jener Zeit aber, in welcher von den Klappflügeln Gebrauch zu machen ist, sind die Temperaturs-Differenzen zwischen Aussen- und Innenluft nicht groß und wird daher gerade bei Benützung der Oberflügel ein lästiges, wasserfallartiges Einströmen kalter Luft nicht erfolgen, während man bei dem Oeffnen der unteren Flügel nur im Hochsommer von empfindlichen Luftströmungen weniger zu fürchten hat.

Ich bitte nicht zu übersehen, daß man, wenn die Klappflügel richtig gemacht sind, es in der Hand hat, sie nach den Temperaturs-Verhältnissen mehr oder weniger zu öffnen, um den jeweilig nöthigen Luftwechsel zu erzielen.

Die abfällige Kritik, welche der Herr Vortragende über die oberen Klappflügel der Fenster ausgesprochen hat, trifft ebensowenig bei Schulen, wie bei Krankenhäusern zu.

Ich kenne sehr viele Spitäler des In- und Auslandes, abgesehen von denjenigen, die ich selbst projectirte oder erbaute, und kann nur versichern, daß sich bei allen jene Einrichtungen sehr gut bewähren, und daß wohl kein neues Krankenhaus ohne dieselben gedacht werden kann, wenn es überhaupt den modernen Ansprüchen gemäß angelegt sein soll.

Es wäre jedoch ein Cardinalfehler, die oberen Klappflügel der Fenster auch im Winter für die Ventilation geheizter Räume zu verwenden, davon kann keine Rede sein und daran hat auch der oberste Sanitätsrath bei Aufstellung seines Gutachtens nicht gedacht.*)

Hofrath Professor Dr. v. *Böhm*: Ich erlaube mir einige Bemerkungen zu machen. In historischer Beziehung möchte ich bemerken, daß die Angabe, die Niederdruck-Dampfheizung rühre von Bechem & Post in Deutschland her, insofern nicht richtig ist, als die eigentliche Heimstätte derselben Dänemark und Skandinavien ist. Ich glaube, daß es nicht unwichtig und hier am Platze sei, dies zu bemerken. Ich habe im Jahre 1880 in Dänemark dieses System kennen gelernt und dort, allerdings in kleinem Maßstabe die Anwendung desselben gesehen. Bechem & Post haben sich um das System und dessen Einführung in Deutschland zwar sehr verdient gemacht, aber das Princip ist in Dänemark und Skandinavien zu allererst verwerthet worden.

Weiters glaube ich, man müsse es begrüßen, daß gegenwärtig im Schulbauwesen sich ein Fortschritt in Beziehung auf Beheizungs- und Ventilationsanlagen kundgibt.

Ich habe schon im Jahre 1874 an competenter Stelle dargelegt, wie wünschenswerth die Herstellung von Normal- resp. Erläuterungsplänen für den Bau sowie die Ventilation und Beheizung der verschiedenen Kategorien von Schulen wäre, und wie sehr es sich empfehlen würde, einige (zwei bis drei) Schulen — damals sind sehr viele in Wien gebaut worden — als vergleichbare Normalanlagen auszuführen und mit den in Betracht kommenden verschiedenen, aber nach einheitlichem Programm einheitlich disponirten Ventilations- und Beheizungsanlagen zu versehen. Es ist dies aber unbeachtet geblieben. Desto mehr muß

wärmter Luft". Wien 1826 der Erste, der die künstliche Lüftung auf wissenschaftliche Weise anregte; manche der von ihm geplanten Luftheizungen bestehen noch heute im Betriebe. Meissner beschäftigte sich auch bereits mit der Waggonbeheizung.

*) Ich hatte am Vortrags-Abende das Gutachten des obersten Sanitätsrathes nicht vor mir und wusste mich auch an den Wortlaut der Paragraphe desselben, von denen der Herr Vortragende nur Einen herausgegriffen hat, nicht genau zu erinnern; es sei mir daher gestattet, hier Dasjenige nachzutragen, woraus für den aufmerksamen Leser ganz unzweifelhaft hervorgeht, daß der oberste Sanitätsrath an die ihm vom Herrn Vortragenden zugemuthete irrige Verwendung der oberen Klappflügel nicht dachte.

§ 26 jenes Gutachtens lautet:

„Auf den richtigen Gebrauch der in den §§ 14 und 15 besprochenen Lüftungsvorrichtungen hat der Lehrer ein besonderes Augenmerk zu richten. Die Lüftung mittelst Oeffnen der Fenster und Thüren muß, und zwar auch im Winter, sowohl in den Zwischenpausen, als nach dem Schluße der Schulstunden vorgenommen werden. In den Zwischenpausen haben daher die Schüler das Schulzimmer zu verlassen, damit sie nicht durch Zugluft geschädigt werden. Zu ihrem Aufenthalte während dieser Zeit dienen die im § 23 erwähnten Räumlichkeiten, nöthigenfalls auch die Gänge, die während der Unterrichtszeit zu lüften sind."

„Während der Unterrichtszeit erfolgt in der Nichtheizzeit die Lüftung mit Hilfe der Klappflügel der Fenster und bei der in den §§ 14 und 15 beschriebenen Anlage, durch Oeffnen der unter der Zimmerdecke befindlichen Klappe zum Dachcanale und der am Fußboden befindlichen Gegenöffnungen an der Aussenwand."

„Während der Heizzeit erfolgt die Luftzufuhr bei der erwähnten Anlage durch den zum Ofenmantel führenden Canal, die Luftabfuhr durch die am Fußboden befindliche Oeffnung des Dachcanales. Während dieser Zeit müssen die Sommer-Ventilationsöffnungen in der Aussenwand sowie die obere Klappe des Dachcanales und die Klappe im Mantel sorgfältig geschlossen gehalten werden. Während des Anheizens des Schulzimmers sind sämmtliche Lüftungsöffnungen zu schließen, dagegen die Verbindung zwischen Mantelraum und Zimmer vermittelnde Klappe zu öffnen."

„Je nach der Aussentemperatur und Windrichtung ist der Luftzutritt durch entsprechende Klappenstellung zu regeln."

Dieser Paragraph lässt erkennen, daß die vom Herrn Vortragenden besonders beanständete, in Klammern gesetzte Einschaltung des § 14 („besonders während der Nichtheizperiode") sich darauf bezieht, daß während der Heizperiode die Klappflügel auch zur Lüftung während der Zwischenpausen verwendet werden können, ferner ersieht man aus dem § 25, daß dem Lehrer die nöthige Belehrung ertheilt wird, damit er die Klappflügel nicht unrichtig verwendet, welche Möglichkeit der Herr Vortragende in seiner Entgegnung auf meine Bemerkung als Hauptgrund seiner Abneigung gegen die Klappflügel angeführt hat.

Wien, den 11. November 1891.

F. v. Gruber.

man der Commune Dank wissen, daß bei ihren Schulbauten in dieser Beziehung gegenwärtig vorwärts gestrebt wird. Ich glaube aber, daß, wenn man von der Heizfrage absieht, die vom Standpunkte der Technik als gelöst betrachtet werden kann, bezüglich der Ventilation und den Erfordernissen für dieselbe noch manche Etappen durchzumachen sind. Es wird nicht unpassend und überflüssig sein, hier auf einige Momente aufmerksam zu machen. Wie ich aus den vorgezeigten Plänen ersehe, handelt es sich bei den vorgeführten Anlagen um Gebäude von drei Geschoßen. Es ist der Luftheizung das Wort gesprochen worden und namentlich insofern nicht mit Unrecht, als man es für passend erachtet, daß die Bedienung centralisirt, daß nicht in den einzelnen Localen den dort thätigen Personen die Handhabung des Apparates anheimgegeben werde. Es ist dabei aber doch noch immer eine wesentliche Thatsache ausser Acht gelassen, welche gerade in hygienischer Beziehung von großer Wichtigkeit ist; nämlich die, daß bei einer Disposition, wie es die dargestellte ist, wo nämlich in die Heizkammer aus den verschiedenen Etagen kommende Canäle einmünden, unter Umständen proverse Strömungen zu Stande kommen können und Luft aus dem einem Raume in einen anderen zu gelangen vermag. Ich war selbst überrascht, als ich dies einst bei einer Anlage, wo der Betriebsverhältnisse wegen ein solches Vorkommen ausgeschlossen schien, eintreten sah, fand aber, als die Erscheinung einmal beobachtet war, dieselbe auch sofort erklärlich und in den Umständen begründet.

Es gibt eben gewisse Dinge, die, obwohl sie physikalisch zu erschließen wären und nach ihrer Wahrnehmung sofort erklärlich sind, mitunter von Vornherein leicht übersehen werden können und auch übersehen werden.

Bei Anlagen, deren Canäle wie in den vorgeführten Fällen disponirt sind, kann es, wie gesagt, nicht vermieden werden, daß Luft aus einem tieferen Geschoße in die obere Etage hinaufströmt oder umgekehrt. Dies ist bei solcher Disposition selbst bei Anlagen möglich, bei denen die Luft mittelst Ventilatoren zugeführt wird. Es erklärt sich dies aus den möglichen und vorkommenden Druckdifferenzen ganz leicht. Es ist daher nicht unwichtig, darauf aufmerksam zu machen, daß die nächste Etappe auch bei den Anlagen für Schulen die ist, daß eine, wenn ich so sagen darf, centralisirte Localheizung vom Souterrain aus ausgeführt wird, d. h. eine Disposition, bei welcher die Räume, etagenweise gesondert, beheizt werden, oder wenn dieser Forderung bei mehr als zweigeschoßigen Gebäuden der Umstände wegen durchaus nicht entsprochen, das Ideal nicht erreicht werden könnte, daß wenigstens durch eine rationelle Zusammenfassung der Etagen in zwei Gruppen der Eintritt und Schaden des erwähnten Ereignisses thunlichst herabgemindert werde. Es wäre wohl werth, daß bei irgend einer neuen Schulanlage das Gesagte beachtet und in entsprechender Weise verwirklicht würde.

Der zweite Umstand ist der, daß fast bei allen Anlagen immer nur der Winter in's Auge gefaßt wird, was für die Benützung der Räume im Sommer natürlich vom Uebel ist. Es ist das eine recht bedauerliche Thatsache, die Folge noch unzureichend verbreiteten Verständnisses. Man wird mit der Zeit schon auch darauf kommen Endlich möchte ich noch vor einem Ausdrucke warnen, der da gefallen ist, nämlich vor dem „automatische Bedienung der Ventilation". Das kann leicht irrig aufgefasst werden und ist vielleicht auch mißverstanden werden; ich vermuthe aber, man wollte sagen, die Anlagen sollen so beschaffen sein, daß die Heizung regulirt zu werden vermag, ohne daß dies auf Kosten der Lüftung geschehe. Nun, in diesem Sinne ist die Anlage automatisch, indem bei jeder Stellung der zwei zusammengehörigen Schieber der Querschnitt der Einströmungsöffnung derselbe bleibt. Es muß immer frische Luft in den Raum, gleichviel, ob mit höher oder minder temperirter Luft geheizt wird Die Anlage ist jedoch nicht automatisch in der Art, daß sie der Thätigkeit des Heizers entrückt und es demselben unmöglich gemacht wäre, zu seinem Vortheile die Heizung auf Kosten der Ventilation zu betreiben, wenn er will und das Verständnis hiezu hat. Denn der Heizer hat immer die Hauptklappen im Luftcanale in der Hand und kann mit ihrer Hilfe bei entsprechender Regulirung der Feuerung auf Kosten der Lüftung am Brennstoff und an Arbeitsleistung sparen, auch ohne daß die Temperatur in den Räumen sinkt.

Es soll dies kein Vorwurf für die vorgeführte Anlage sein; das kann füglich nicht anders gemacht werden. Meine Bemerkung hat nur den Zweck, den Sinn der besprochenen Bezeichnung festzustellen und einer unrichtigen Auffassung derselben für den vorliegenden Fall vorzubeugen.

Inspector *Beraneck*: Ich glaube deutlich angeführt zu haben, daß meine Ausführungen sich nur auf S c h u l e n beziehen und nicht auf S p i t ä l e r. Der erste Herr Vorredner hat nun angedeutet, daß Lüftungsklappen allgemeine Anwendung in den Spitälern finden und sich da vortheilhaft bewähren. Zwischen Schulen und Spitälern ist ein Unterschied. Ich halte Lüftungsflügel für eine Schule nicht für nothwendig, weil man mit den Fenstern dasselbe Ziel erreichen kann. Die unteren Fensterflügel darf man nicht öffnen; wenn jedoch nach außen aufschlagende Fenster eingerichtet sind, können die äußeren unteren Fenster aufgemacht, die inneren unteren geschlossen gehalten und die inneren oberen geöffnet werden. Der Straßenlärm und der Staub dringen nicht ein und man erlangt einen ziemlich eben so großen Querschnitt, als mittelst Klappen. Eine ganz ähnliche Einrichtung kann man auch bei Fenstern, die nach innen aufschlagen, vorsehen. Ich glaube daher, daß derartige Klappen im Sommer überflüßig sind und im Winter gefährlich werden können.

Ich will ja gerne zugeben, daß der k. k. oberste Sanitätsrath die Anwendung derselben blos in der Nichtheizperiode empfehlen wollte, dies ist aber nicht deutlich ausgesprochen.

Was weiterhin die Bemerkungen des zweiten Herrn Vorredners anbelangt, so freut mich die interessante geschichtliche Mittheilung, daß Niederdruck-Dampfheizungen bereits in früherer Zeit in Schweden angelegt wurden.

Ich habe heute auch den Namen M e i s s n e r genannt. Es würde sich empfehlen, einen seiner Apparate, die ja noch heute bestehen, in einem Museum unterzubringen. Allerdings besitzen wir heute noch kein Museum für solche Werke. Vielleicht wird jedoch die Nachwelt anders denken und ein Museum für die Geschichte der Arbeit errichten.

Den sonstigen Ausführungen des Herrn Hofrathes v. B ö h m stimme ich vollkommen bei. Wenn jedoch der Herr Hofrath sagt, daß es sich empfehlen würde, eine Sonderung der Heizkammern nach Etagen vorzunehmen, so bemerke ich, daß dies räumliche Schwierigkeiten bereiten würde. Jetzt dient eine Heizkammer für vier bis acht Lehrräume, von denen einer, höchstens zwei in je einer Etage situirt sind. Würde nun eine Trennung nach Etagen durchgeführt werden, so wäre je eine Heizkammer für zwei oder gar nur einen der Lehrräume nöthig. Ich kann heute noch nicht beurtheilen, wie sich die Kosten hiefür stellen würden, die doch auch in Betracht kommen müssen.

Hofrath Director Dr. v. *Böhm:* Nur zwei kurze Bemerkungen! Was die Fensterfrage anlangt, kann ich nur dem Herrn Hofrathe Professor v. G r u b e r beistimmen. Ich möchte es als einen Fortschritt auch bei Privathäusern betrachten, wenn in jedem Zimmer eine solche Vorrichtung bestünde, mittels welcher bequem die oberen Fensterflügel geöffnet und geschlossen werden können. Daß die Fenster zu werthvollen Ventilationsbehelfen eingerichtet zu werden vermögen und in jeder Jahreszeit der Lufterneuerung dienstbar gemacht werden können, verdient nachdrücklichst hervorgehoben zu werden. Auch hiefür bricht sich das Verständnis nur langsam Bahn.

Für die natürliche Ventilation haben die Fenster einen unbestreitbaren Werth; aber dadurch, daß die oberen Flügel in entsprechender Weise um horizontale Achsen beweglich und so hergestellt werden, daß sie von unten bequem zu handhaben sind, wird ihre Verwendbarkeit für Ventilationszwecke erhöht und ihre thatsächliche Benützung gefördert. Dort, wo wie in den meisten Zinshäusern ausreichende Ventilationseinrichtungen nicht vorhanden sind und unter den gewöhnlichen Verhältnissen auch gar nicht

hergestellt werden können, bilden zu Ventilationszwecken eingerichtete Fenster eine große Wohlthat für die Bewohner.

Es mangelt aber noch das wünschenswerthe Verständnis hiefür, was am grellsten durch jene Fensterconstructionen bekundet wird, bei denen der obere Theil des Fensters gar nicht zu öffnen ist, sondern nur zum Behufe der Reinigung aus- und respective abgehoben zu werden vermag. Die Anbringung solcher Fenster in Wohnungen verdiente vom hygienischen Standpunkte aus für ein bautechnisches Vergehen erklärt zu werden.

Weiters ist erwähnt worden, daß es Pflicht sei, auch Professor Meissner's zu gedenken. Ich kann dem nur beipflichten. Es ist thatsächlich eine Ehrenpflicht, dies zu thun. Wir in Oesterreich können mit Stolz auf Professor Meissner hinweisen, welcher der Erste war, der Beheizungs- und Ventilationsanlagen unter richtiger Anwendung der betreffenden physikalischen Gesetze geschaffen und unanfechtbare Grundlagen für solche Einrichtungen erkannt und ausgesprochen hat.

Als ich vor etwa 35 Jahren als Autodidakt angefangen habe, mich mit Ventilations- und Heizungsstudien zu befassen, hatte ich begreiflicherweise auch die bis dahin vorhandene Literatur eingesehen. Da bin ich auf die haarsträubendsten Dinge gestoßen. Meissner ist der eigentliche Vater rationeller Ventilationsheizung und seine Anlagen sind, ihrer richtigen Grundlagen wegen, auch heute noch gut. Man darf nur nicht übersehen, daß man damals glaubte bezüglich der Ventilation viel geringere Anforderungen stellen zu können, als jetzt.

Mangelhafte oder unrichtige Durchführung und Handhabung von Anlagen nach sog. Meissner'schem System, sowie nicht selten ganz widersinnige Modificationen an demselben, welche von unberufenen Verbesserern, mitunter aber selbst von baubehördlichen Organen vorgenommen und bezw. angeordnet worden sind, sind die Ursache mancher unverdienter, abfälliger Urtheile und jenes Unmuthes und jener Verbitterung gewesen, die in den letzten Lebensjahren Meissner's an ihm zu bemerken waren.

Es wäre von großer Wichtigkeit und ist nicht eifrig genug anzustreben, daß endlich an den technischen Hochschulen ein specieller Unterricht über diese Gegenstände ertheilt werde, einmal, damit das entsprechende Wissen über dieselben verbreitet und dann, damit diesem Wissenszweige und dem bezüglichen Wissen und Können die gebührende Achtung zu Theil werde. Denn nur dem, was in der Schule gelernt worden ist oder gelehrt wird, wird eine gewisse Achtung bewahrt und entgegengebracht, während Fächern, die auf mehr weniger autodidaktischem Wege geschaffen und ausgebildet worden sind, und von denen in der Schule nichts gelehrt und gelernt worden ist, so lange diese Verhältnisse währen, häufig auch in Fachkreisen eine zu geringe Werthschätzung zu Theil wird, was auch zur Folge hat, daß bei der praktischen Anwendung derselben nicht selten große Schwierigkeiten zu überwinden sind bezüglich der Ermöglichung nöthiger Dispositionen, der Realisirung für die Zweckerfüllung unerlässlicher Anforderungen u. dgl. Ich könnte da Manches aus meinem eigenen Leben erzählen. Es ist demnach entschieden anzustreben, daß diesem Mangel an den technischen Hochschulen abgeholfen werde.

Ueber die neuen Linienamts-Gebäude.

Vortrag des Herrn Baudirector-Stellvertreter **R. Bode**, gehalten in der Vollversammlung am 12. December 1891.

(Hiezu die Tafel IX.)

In wenigen Tagen werden ganz unscheinbare Häuser in der Umgebung von Wien in Betrieb gesetzt werden. Das Inslebentreten dieser Betriebe bedeutet für Wien eine ganze Epoche und, so wenig Ihnen über technische Vorkommnisse betreffs dieser Häuser zu sagen ist, schien es mir doch angezeigt, diese ersten Bauten für Groß-Wien oder die zweite Stadterweiterung, wie ich sie lieber nennen möchte, nicht vorübergehen zu lassen, ohne daß ein Wort hierüber in unserem Vereine gesprochen wird.

Schon bei der ersten Stadterweiterung von Wien war eigentlich die zweite Stadterweiterung, der Fall der Linienwälle, ausgesprochen; denn mit dem noch in der vorconstitutionellen Aera erlassenen Gesetze, respective der Verordnung über den Bau der Gürtelstraße in der Breite von 40° war eigentlich der Fall der Linienwälle entschieden. Es ist dies allerdings eine lange Zeit, an 30 Jahre her, aber in der Entwicklung einer Stadt von der Bedeutung Wiens, was sind da schließlich 30 Jahre? Endlich aber kam auch das erlösende Wort unseres Kaisers auf der Türkenschanze, und nun sehen Sie mit rapider Schnelligkeit die Vorbedingungen geschaffen und die weitere Entwicklung vorwärts schreiten. Eine große Schwierigkeit für die Entfernung der Linienwälle ist ja auch immer unser Verzehrungssteuer-Gesetz gewesen, und es muß wohl als ein sehr glücklicher Griff in den Gang der Ereignisse bezeichnet werden, daß es gelungen ist, nunmehr eine Abänderung dieses Gesetzes in so radicaler Weise vorzunehmen, daß thatsächlich nicht mehr ein hermetischer Abschluß der Stadt nothwendig ist.

Nun, meine Herren, erlauben Sie mir, Ihnen die Grenzen unseres erweiterten Wien in Kurzem zu erläutern und zwar vom technischen Standpunkte aus, weil diese Grenzen vielleicht doch manchem unter unseren Herren Collegen nicht ganz geläufig sind. Abgesehen von jener kleinen Insel, die jenseits des Donaustromes liegt, die aber für die Manipulation der Verzehrungssteuer nicht maßgebend ist, weil an den beiden Donaubrücken die Verzehrungssteuer-Aemter verbleiben, beginnt unsere Verzehrungssteuer-Grenze an jener Stelle im Osten, wo die Brücke der Verbindungsbahn über den Donaucanal geht und zwar in der Nähe von Kaiser-Ebersdorf. Dann folgt die Trace der Verbindungsbahn oder Donauländebahn, jener Bahn, die von dem Westbahnhofe nach Kaiser-Ebersdorf an die Donau geht — und zwar an der inneren Seite des Bahndammes — bis in die Gegend von Inzersdorf. Wenn Sie nun einen Sprung von Inzersdorf nach Speising machen, erhalten Sie die fixe Grenze an der Mauer des Thiergartens. In der Zwischenstrecke von Inzersdorf, resp. von der Triester Reichsstraße, bis an die Thiergartenmauer beim bekannten Lainzer Thore in Speising ist die Grenze eine ziemlich complicirte und nicht durch irgend welchen territorial markanten Punkt bezeichnet. Die Thiergartenmauer bildet nun bis zum Anhofe an der Linzerstraße, nahe dem Hütteldorfer Bräuhause, die Grenze Wiens. Von Hütteldorf bis Neuwaldegg folgt die Grenze dem sogenannten Schottenweg, und ich bemerke noch, daß diese Straße, welche sich in einem sehr schlechten Zustande befindet, nunmehr auf städtischem Gebiete zu liegen kommt. Von Neuwaldegg folgt die Trace dem Kamme des Gebirges bis zum Hameau. Von dort geht bekanntlich ein herrlicher Weg über den Sievringer Sattel am Hermannskogel vorüber bis zum Kahlenberge und Leopoldsberge, welchem die Stadtgrenze nunmehr folgt, um an der Trace der alten Seilbahn herunter bis nach dem Kahlenbergerdorfe, auf die Nussdorferstraße, also wieder an die Donau zu gelangen. In Verfolgung dieser Trace sind an allen Straßen, welche von Wien hinausführen, Linienamts-Gebäude errichtet, und zwar sind ihrer im Ganzen 15 außer den beiden, die am Donaustrome liegen. Das erste Linienamts-Gebäude ist beim Gute Kaiser-Ebersdorf, das der Stadt Wien gehört. Das nächste Gebäude ist im Orte Kaiser-Ebersdorf selbst, das dritte auf der Pressburger Reichsstraße bei Schwechat. Hierauf folgt eine Finanzwach-Kaserne bei Kledering, dann das nächste Linienamt auf der Straße, welche von Wien zu den Ziegelöfen auf den Wienerberger Schanzen und nach Ober-Laa führt — eine Straße, welche hoffentlich jetzt auch in einen ordentlichen Zustand versetzt werden wird. Im Orte Rothneusiedel an der Hainburger Straße, ferner an der Laxenburger oder Oedenburger Straße in Inzersdorf sind die nächsten zwei Amtsgebäude. Ein weiteres Linienamt ist an der Triester Reichsstraße, ebenfalls in Inzersdorf, situirt. Das folgende ist bei Neusteinhof an der Laxenburger Hofallee, welche den Park

von Hetzendorf mit Laxenburg verbindet. Das nächste Linienamt liegt auf der Breitenfurter-Straße in Atzgersdorf, das weitere beim Lainzer Thor in Mauer, in der Nähe von Speising. Infolge der langen Ausdehnung der Thiergartenmauer ist nun keine weitere Straße, die nach Wien führt, bis zur Linzer Straße, an welcher das Linienamt Hütteldorf liegt. Es folgt nun das Linienamt Neuwaldegg an der Tullner Straße auf der Marswiese im Parke von Dornbach, sodann dasjenige von Döbling am Ende des Ortes Ober-Sievering an der bekannten Straße, welche von hier nach Weidling am Bache und Weidling führt und endlich ein Gebäude auf der Straße an der Donau beim Kahlenbergerdörfel. Zwischen diese Linienamts-Gebäude sind noch elf sogenannte Unterstände, resp. Wächterhäuser erbaut, in welchen die Finanzorgane zur Bewachung der Nebenwege vorübergehend Aufenthalt nehmen sollen.

Das Programm zur Verfassung der Pläne für diese Amtsgebäude verlangte die Anordnung von ebenerdig gelegenen Amtslocalitäten für den Linienamtsdienst der k. k. Finanzwache und der k. k. Polizei, sowie Locale für die Einhebung der Wegmanth, welche nur noch an den vier Reichsstraßen eingehoben wird, und Waagloeale. Ferner Kasernen und Menage-Küchen für die Mannschaft der Finanz- und Polizeiwache, und endlich je 4—5 Wohnungen für die Beamten dieser Aemter. Die k. k. Polizei, welche in Folge des Zusammenfallens der Grenze von Wien mit dem Polizei-Rayon zweckmäßig in dieselben Gebäude untergebracht werden sollte, beanspruchte noch in den Amtsgebäuden Schwechat, Inzersdorf an der Triester Straße, Hütteldorf und Neuwaldegg je einen Stall für acht Pferde ihrer berittenen Mannschaft. Nach diesem Programm wurde das Project von der bekannten Bauunternehmungs-Firma Dehm & Olbricht verfasst, die Bauausführung jedoch von der Wiener Baugesellschaft im Offertwege erstanden.

Die Amtsgebäude wurden im Wesentlichen nach drei Typen ausgeführt, und zwar nach der zweistöckigen Type Schwechat, Hütteldorf, Inzersdorf an der Triester Straße. Bei der zweiten Type, nach welcher die ebenfalls zwei Stock hohen Gebäude in Altmannsdorf und Roth-Neusiedl, erbaut wurden, sind die vier Eckzimmer des zweiten Stockes unausgebaut; ähnlich gestaltete sich das Object Neuwaldegg, während in Ober-Sievering nur der Mitteltract zwei Stock hoch geführt wurde. Nach einer dritten Type sind die einstöckigen Gebäude von Kaiser-Ebersdorf, Ober-Laa, Inzersdorf an der Laxenburger Straße, Neusteinhof und Speising gestaltet. Im Kahlenbergerdorf endlich, wo schon anderweitige Räumlichkeiten vorhanden waren, dann für die Kaserne bei Kledering und in Ebersdorf beim Eisenbahn-Viaduct wurden ebenerdige Gebäude ausgeführt, das letztere jedoch erhielt nach der Vollendung noch einen ersten Stock aufgesetzt, welcher in vier Wochen hergestellt werden musste. Nach der Uebernahme und während des Baues hat die Wiener Baugesellschaft einige wesentliche Abänderungen an diesen Typen vorgenommen; so in Hütteldorf, wo die Stallungen in das genügend hohe Souterrain des Hauptgebäudes verlegt wurden, wodurch eine bedeutende Ersparnis erzielt wurde; ferner eine Umgestaltung des Grundrisses von Inzersdorf an der Triester Straße wegen der Grundbesitzverhältnisse. In Speising wurde ebenfalls ein gänzlich umgestalteter Grundriss ausgeführt und der Stiegenausbau in's Innere des Gebäudes verlegt, um gegen den k. k. Thiergarten eine geschlossene schönere Façade zu erhalten. Die einschneidendste Umgestaltung hat Neuwaldegg erhalten, da bei der Bauconsens-Commission sich allseitig der Wunsch Ausdruck verschafft hatte, daß man in den herrlichen Schwarzenberger'schen Park auf die Marswiese nicht ein so nüchternes Amtsgebäude hinstelle. Es wurde die Frage an uns gerichtet, ob wir mit Rücksicht auf den sehr kurzen Termin in der Lage wären, auch ein gänzlich umgestaltetes Gebäude noch rechtzeitig auszuführen. Ich habe im Vertrauen auf unsere Kräfte diese Zusage gemacht, und unser ausgezeichneter Architekt, Herr Theodor Bach hat innerhalb dreier Tage jenes villenartig ausgebildete Gebäude projectirt, welches, wie ich glaube, dem Dornbacher Parke zur Zierde gereicht und sich auch der allgemeinen Anerkennung erfreut. Ich bemerke noch überdies, daß die ganzen Mehrkosten dieser bedeutenden Umgestaltung nicht mehr wie 15% der ursprünglichen Bausumme, nämlich rund 7000 fl. betragen.

Was die Grundrisseintheilung im Allgemeinen betrifft, so sind die Gebäude größtentheils circa 30 *m* lang und 17 *m* breit. Sie haben in der Hauptfront meistens acht Fensterachsen, in der Seitenfront vier Fensterachsen. Die Eintheilung ist eine derartige, daß im Parterre die Manipulationsräume und die Kasernen für die Mannschaft untergebracht sind. Im ersten Stock sind durchwegs Wohnungen und zwar meistens vier. Im zweiten Stock sind die Kasernen für die Polizei. Die sämmtlichen Kasernenräume sind 4 *m* im Lichten hoch und mit Ventilation versehen. Alle Gebäude, wo dies möglich war, sind unterkellert, und wo die Unterkellerung wegen der Grundwasserverhältnisse unthunlich war, wurden Kohlenschuppen angelegt.

Bezüglich der verwendeten Materialien ist im Allgemeinen nur zu sagen, daß stets die besten Qualitäten zur Verwendung gelangten, doch möchte ich Ihre Aufmerksamkeit auf ein Material lenken, welches verhältnismäßig wenig bekannt ist und heute auch wirklich nicht sehr vorzüglich ist, das aber doch gewisse Eigenschaften besitzt, die nicht unbeachtet bleiben sollen. Es sind dies nämlich die Schlackenziegel der Montangesellschaft. Sie zeichnen sich besonders durch das rasche Austrocknen der Räumlichkeiten und durch das ausgezeichnete Binden des Mörtels aus. Hingegen lässt ihre Festigkeit noch sehr zu wünschen übrig; ich glaube aber kaum, daß es wesentlichen Schwierigkeiten unterliegen würde, ihnen durch Pressen eine größere Festigkeit beizubringen. Mir sind leider keine Ziffern über die absolute Festigkeit bekannt. Wir haben uns diesen Ziegeln über Wunsch der Montangesellschaft unter Zustimmung der Finanz-Landes-Direction ein einstockhohes Gebäude in Ebersdorf ausgeführt. Das Mauerwerk stellt sich etwas billiger als aus gewöhnlichen Mauerziegeln, und wird dieses Material in Schwechat ziemlich viel angewendet. Die Dachdeckungen sind durchwegs mit Falzziegeln erfolgt, und diese bewähren sich ganz ausgezeichnet. Es ist dies die billigste feuersichere Deckung, die wir heute besitzen. Die Pflasterungen wurden aus dem bekannten Materiale von Schlimp aus Schattau ausgeführt; das Steinmateriale der Stiegen ist zumeist Mannsdorfer und in den westlichen Gebäuden Reckawinkler Stein. Es wäre noch die Isolirung zu erwähnen. Sämmtliche Gebäude sind in sehr sorgfältiger Weise mit Theerfilzplatten von der Bodenfeuchtigkeit isolirt, und zwar nicht allein die Mauern, sondern in allen jenen Räumlichkeiten, welche nicht unterkellert sind, sind die ganzen Bodenflächen mit dieser Isolirpappe bedeckt.

Bezüglich der Situation wäre noch zu bemerken, daß bei zwei Objecten, nämlich in Ober-Sievering und in Hütteldorf, ein Wasserlauf zwischen der Straße und dem Amtsgebäude liegt. Diese beiden Wasserläufe wurden in einer Ausdehnung von 40—50 *m* mit Ziegeln eingewölbt.

Was nun einige hervorragende Bauschwierigkeiten anlangt, scheint mir die Fundation in der Ebene jenseits des Wiener Berges bemerkenswerth zu sein. Es wird manchen Herren auffallend sein, wenn ich sage, daß in Altmannsdorf eine gewöhnliche Fundation nicht ausführbar war. Es hat sich dort auf eine Tiefe von ungefähr 2 *m* ein moorähnlicher Grund ergeben. Bei einer rasch vorgenommenen Probepilotirung sind die Piloten, die 8 *m* lang waren, bis auf 5 *m* innerhalb einer Stunde eingetrieben worden, und so war man vor die Wahl gestellt, hier entweder eine sehr kostspielige Pilotage auszuführen, oder auf eine andere Fundation zu denken. Nach einer kurzen Berechnung an Ort und Stelle hat sich die k. k. Bauleitung für ein Beton-Fundament entschieden und zwar wurde eine Betonschichte von 80 *cm* in der doppelten Breite der jeweiligen Fundamentmauern angewendet. Dies wurde mit so ausgezeichnetem Erfolge durchgeführt, daß nicht die geringste Setzung des zwei Stock hohen Gebäudes erfolgte. Desgleichen hat sich beim Nachbarobject in Neu-Steinhof auch schon auf 2 *m* Tiefe Grundwasser gezeigt, doch 15 *cm* unter dem Wasserstand eine feste Schotterschichte gefunden, weshalb eine 30 *cm* starke Betonschichte ohne Erbreiterung als genügende Sicherung des Fundamentes befunden wurde und sich ebenfalls bewährt hat. Das interessanteste Gebäude in technischer Beziehung

ist jenes in Ober-Sievering. Hier wurde links von der Straße am Beginne des hübschen und bekannten Sieveringer Waldes ein Bauplatz erworben, welcher seiner ganzen Ausdehnung nach ein alter aufgelassener Steinbruch war. Die Sondirung hat ergeben, daß dieser Steinbruch bis auf die Bachsohle ausgebeutet war und dann mit Steinschotter auf circa 7 *m* wieder angefüllt wurde. 2 *m* davon wurden für das Plateau abgetragen, und nun stand man vor einer Fundation von 5 *m* im rinnenden Schotter eines Steinbruches. Bei den sehr schwachen Mauerdicken von 60 bis 75 *cm* wurde die Pölzung und Ausgrabung allerdings äußerst schwierig. Die Sache ist jedoch glücklich vorübergegangen, und nun wurden die Unebenheiten des gewachsenen Felsens mit größtmöglichster Sorgfalt ausgemauert und selbstverständlich sämmtliche Mauern mit starken Schließen zusammengehängt. Einem Ausweichen der ganzen Schottermasse war aber dadurch begegnet, daß eine Stützmauer, die theilweise ohnehin zum Abschlusse des Baches in Fortsetzung der Einwölbung ausgeführt werden musste, auf 6 *m* Höhe bis zum Plateau des Amtsplatzes hinaufgeführt wurde und nunmehr eine feste Stütze für die ganze Anschüttungsmasse bildet. Es hat sich auch an diesem ein Stock hohen Gebäude nicht die geringste Setzung gezeigt.

Zur Wasserbeschaffung sind bei allen Gebäuden Brunnen ausgeführt worden; dieselben haben überall genügend Wasser ergeben bis auf zwei Objecte. Im Kahlenbergerdorfe, obwohl dicht an der Donau, wurde ein Brunnen von 24 *m* Tiefe abgeteuft, ohne daß es möglich geworden wäre, Wasser zu erhalten; es erfolgt nun die geringfügige Wasserversorgung durch das Nachbarhaus. Auch in Ober-Sievering ist im Felsgrunde ein Brunnen ohne Erfolg geblieben, obwohl derselbe bis unter die Bachsohle abgeteuft wurde. Rückwärts vom Amtsgebäude musste jedoch die circa 20 *m* hohe Berglehne bis zum natürlichen Felsen abgegraben werden. In dieser Lehne haben sich nun an zwei Stellen schwache Wasseradern gezeigt, welche gefasst wurden und nun das nöthige Wasser liefern.

Eine in Speising nothwendig gewordene Entwässerung des Grundes dürfte noch von Interesse sein. Hier wurde bei der Fundament-Ausgrabung ein nur wenig schottriges Material gefunden, ungefähr 50 *cm* über der Kellersohle aber ganz compacter Lehm, wie er allgemein am Wienerberge vorkommt. Die ganze Fundation war absolut trocken und das Gebäude war bereits bis zum zweiten Stockwerke gediehen, als man im Keller etwas weniges Sickerwasser beobachtete, dessen Vorhandensein man sich lange nicht erklären konnte, da doch die Sohle im Lehm lag. Nach sorgfältigster Untersuchung wurde constatirt, daß die Kellermauer gegen den Thiergarten bis auf eine Höhe von circa 1 *m* Wasser ausschwitze, welches nur von Außen, also vom umliegenden Terrain kommen und, da die Kellermauer hydraulisch gemauert war, nur durch die Poren der Bruchsteine eindringen konnte. Die ganze Erscheinung trat erst bei anhaltend starkem Regen auf. Es wurde nun ein Entwässerungsschlitz längs des ganzen Gebäudes in einer Tiefe bis 50 *cm* unter die Kellersohle und in einer Breite von 60 *cm* und mit einem Gefälle von 1:50 ausgehoben. Der Schlitz, in welchem sich alsbald größere Wassermengen zeigten, wurde auf 50 *cm* mit groben Bruchsteinen, dann auf weitere 50 *cm* mit reinem Schlägelschotter, der Rest mit vorhandenen Aushubmaterialien ausgefüllt. Die Seite gegen das Gebäude und die Oberfläche der Schotterschichte wurde noch während des Einbringens des Ausfüllungsmateriales successive mit einer 10 *cm* starken, mit Häckerling gemengten Lehmschichte abgedichtet. Die ganze Drainage aber wurde, da sie nur reines Wasser führen konnte, in den Hausbrunnen geleitet und sie functionirt ununterbrochen. Die Anlage hat sich sehr gut bewährt, die Keller sind absolut trocken, und es kostete dieselbe bei einer Länge des 4 bis 5 *m* tiefen Sickerschlitzes von 56 *m* nicht ganz 500 fl.

Die Vergebung der Arbeiten geschah zu Pauschalpreisen, und zwar in der Form, wie sie bisher blos bei Eisenbahnen gebräuchlich ist, sich jedoch seit Langem bewährt hat, in Wien jedoch selten in Uebung kommt. Es wurden nämlich Kostenüberschläge gemacht, aber gleichzeitig die Bestimmung getroffen, daß die Offerten für das Gebäude im Pauschale gegeben werden müssen, und zwar war das Pauschale bis zu einer Normallinie bestimmt, welche bei unterkellerten Räumen bis 30 *cm* unter der Kellersohle, bei nicht unterkellerten Räumen auf eine bestimmte Fundationstiefe von 2 *m* festgesetzt wurde. Alle Arbeiten bis zu dieser Normallinie waren gegen den Pauschalbetrag herzustellen. Die Arbeiten unter der Normallinie wurden nach den Einheitspreisen des Kostenüberschlages verrechnet. Die Kosten bis zur Normallinie stellen sich nun wie folgt: Die zwei Stock hohen Gebäude, zur Hälfte unterkellert, kosten circa 100 fl., ohne Keller circa 95 fl. per Quadratmeter verbaute Fläche; die theilweise zwei und theilweise einen Stock hohen Gebäude mit und ohne Keller 95 fl. bezw. 90 fl.; die einen Stock hohen Gebäude 75, bezw. 70 fl.; die Parterregebäude stellen sich auf rund 55 fl. Die Unterstände, das sind Gebäude mit einem Raume, ungefähr wie ein Bahnwächterhaus construirt, kosteten circa 2000 fl., d. i. 45 fl. und die Stallgebäude ohne Einrichtung circa 50 fl. per Quadratmeter. Die Gesammtkosten aber dürften sich sammt den circa 70.000 fl. betragenden Grundeinlösungen auf etwa 600.000 fl. stellen.

Bauherr war die hohe k. k. Finanz-Landesdirection, die Bauleitung führte die k. k. Statthalterei. Die Wiener Baugesellschaft hatte die einzelnen Arbeiten an die Baumeister der verschiedenen Vororte übergeben und ich muß bei dieser Gelegenheit mit Vergnügen constatiren, daß sämmtliche Herren Baumeister ihre, durch die Kürze der Bauzeit und die schlechten Witterungsverhältnisse sehr schwierige Aufgabe in durchaus ausgezeichneter Weise erfüllt haben. Selbstverständlich waren die Professionistenarbeiten nur in den Händen unserer bestbekannten Firmen, welche nicht minder ausgezeichnet die ihnen zufallenden Arbeiten in solidester Weise ausgeführt haben. Die Bauzeit währte vom halben Mai bis Ende September, also $4^1/_2$ Monate. Bei der doch sehr exponirten Lage der Gebäude und dem Umstande, daß außer den 15 Bauplätzen für die Hauptgebäude noch 11 für die Unterstände, also zusammen 26 Plätze waren, muß diese Leistung als eine ganz bedeutende bezeichnet werden; und nur durch das Zusammenarbeiten unserer ausgezeichneten Firmen und Professionisten in Verbindung mit den Baumeistern und durch die wohlwollende Unterstützung der Bauleitung und des Bauherrn war es möglich, in so kurzer Zeit zur allseitigen Zufriedenheit diese Bauten auszuführen, welche nun in einem Umfange von mehr als 60 *km* die zweite Stadterweiterung von Wien in bescheidener Form markiren.

Doch auch unsere erste Stadterweiterung hatte einen sehr bescheidenen technischen Beginn, und als bei den einzelnen Stadtmauern die damals als Taglöhner verwendeten Slovaken mit der Demolirung begannen, dachte wohl Niemand, in welch' rascher Zeit der so geschaffene Stadterweiterungsgrund von unseren großen Architekten mit jenen herrlichen Monumentalwerken verbaut werden würde, welche theilweise schon heute, gewiss aber in naher Zukunft der Stadt Wien das Prädicat der schönsten Stadt eintragen werden. Auch in diesen Linien-Amtsgebäuden sehen Sie eine technisch unbedeutende Arbeit; aber sie bezeichnet den Beginn einer neuen Aera, und hinter uns, die wir diese kleinen Häuschen aufgerichtet haben, stehen schon die heimischen Ingenieure zu großen Thaten bereit. Wir hoffen, daß auch ihnen, gleich den Architekten der ersten Stadterweiterung, mit der gestellten Aufgabe die Thatkraft erwachsen werde zu ebenso glänzenden, neuen Lebensimpuls bringenden Monumentalbauten, die da heißen werden: Einwölbung der Wien, Donauhafen und Stadtbahn!

Bericht und Discussion

über die Beschlüsse des III. Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Tages, erstattet in der 8. Geschäftsversammlung vom 19. December 1891.

(Siehe auch Wochenschrift 1891, Nr. 52.)

Vorsitzender: Vereinsvorsteher, Herr k. k. Oberbaurath **Berger**.

Referent Herr Oberbaurath **Prennlager**: Hochgeehrte Versammlung! „Der Oesterreichische Ingenieur- und Architekten-Tag, welcher am 9. und 10. October 1891 in Wien abgehalten worden ist, hat 18 Beschlüsse gefasst, welche nach § 4 seiner Geschäftsordnung erst dann als endgiltig feststehend betrachtet werden können, wenn nicht innerhalb dreier Monate, vom Tage der Zusendung dieser Beschlüsse an die Vereine, von mindestens der Hälfte jener Stimmenzahl, welche den theilnehmenden Vereinen nach Maßgabe ihrer Mitgliederanzahl zukommt, Einsprache erhoben wird. Dieser Termin läuft am 23. Jänner 1892 ab. Eine Ausnahme von dieser Bestimmung tritt nur bei dem vom Tage gefassten 11. Beschlusse, betreffend: Regelung der Baugewerbe, ein, weil derselbe als dringlich erklärt wurde und im Sinne des obbezogenen § 4 von der ständigen Delegation des III. Tages bereits zur Durchführung gebracht worden ist. Die Beschlüsse des Tages sind von der ständigen Delegation allen Vereinen, welche am Tage theilgenommen haben, somit auch dem Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereine übermittelt worden, worauf derselbe diese Beschlüsse seinem Comité für Stellung der Techniker zur Antragstellung überwiesen hat. Der Verwaltungsrath hat die Anträge dieses Comités vollinhaltlich angenommen und heute habe ich die Ehre, als Referent des Verwaltungsrathes der Vollversammlung diese Anträge zur Beschlussfassung mitzutheilen."

Der Herr Referent geht nun auf die einzelnen Beschlüsse über:

Beschluss I: Staatsprüfungen:

„Der III. Oesterreichische Ingenieur- und Architekten-Tag spricht sich principiell für die Aufrechterhaltung der mit der Verordnung des k. k. Ministeriums für Cultus und Unterricht vom 12. Juli 1878 eingeführten Staatsprüfungen an den technischen Hochschulen Oesterreichs aus.

Rücksichtlich der von den verschiedenen Vereinen und Ingenieurkammern vorgebrachten Detailvorschläge beschließt der III. Oesterreichische Ingenieur- und Architekten-Tag, diese, sowie die vom II. Tage angenommene Resolution rücksichtlich der Einführung juridisch-ökonomischer Studien der hohen Regierung mit der Bitte vorzulegen, dieselben einer eingehenden Würdigung werth zu halten und nach Anhören der Professoren-Collegien der technischen Hochschulen und sonst berufener Kreise, die als nothwendig erkannten Modificationen der Staatsprüfungs-Ordnung zur Durchführung zu bringen".

Referent beantragt gegen diesen Beschluß eine Einsprache nicht zu erheben. Angenommen.

Beschluss II: Schutz der Standesbezeichnungen „Ingenieur" und „Architekt":

„Der III. Oesterreichische Ingenieur- und Architekten-Tag hält es für nothwendig, daß seitens der hohen Regierung eine Verordnung über die Berechtigung zur Führung der Standesbezeichnungen „Ingenieur" und „Architekt" erlassen werde, welche nachstehende Bestimmungen zu enthalten hätte:

I. Die Standesbezeichnung „Ingenieur" gebührt:

a) Denjenigen, welche an einer inländischen technischen Hochschule die strengen Prüfungen oder die beiden Staatsprüfungen aus dem Ingenieurbaufache, dem Maschinenbaufache oder dem chemisch-technischen Fache mit Erfolg abgelegt haben und Denjenigen, welche eine inländische Berg-Akademie absolvirt und hiebei sowohl über die vorbereitenden, als auch über die Fachgegenstände einer der beiden Fachschulen Prüfungen mit Erfolg abgelegt haben;

b) denjenigen Technikern, beziehungsweise Berg-Akademikern, welche vor dem 1. Jänner 1885 eine inländische technische Hochschule, ein inländisches polytechnisches Institut oder eine inländische technische Lehranstalt, beziehungsweise vor dem 1. Jänner 1880 eine inländische Berg-Akademie absolvirt haben;

c) den behördlich autorisirten Civil-Ingenieuren, Bau-Ingenieuren, Bau- und Cultur-Ingenieuren, Maschinenbau-Ingenieuren und Bergbau-Ingenieuren;

d) denjenigen Technikern und Berg-Akademikern, welchen vor dem Inkrafttreten einer über die Berechtigung zur Führung der Standesbezeichnungen „Ingenieur" und „Architekt" zu erlassenden Vorschrift seitens des Staates, eines Landes oder einer Gemeinde mit eigenem Statut, oder seitens einer zur öffentlichen Rechnungslegung verpflichteten Verkehrsanstalt oder Industrie-Gesellschaft der Titel „Ingenieur" als Bezeichnung ihres Wirkungskreises verliehen worden ist.

II. Die Standesbezeichnung „Architekt" gebührt:

a) Denjenigen, welche an einer inländischen technischen Hochschule die strengen Prüfungen oder die beiden Staatsprüfungen aus dem Hochbaufache mit Erfolg abgelegt haben;

b) denjenigen Technikern, welche vor dem 1. Jänner 1885 eine inländische technische Hochschule, ein inländisches polytechnisches Institut oder eine inländische technische Lehranstalt absolvirt und daran anschließend an der Architekturschule der k. k. Akademie der bildenden Künste in Wien ihre weitere Ausbildung erlangt haben;

c) denjenigen Technikern, welche vor dem Inkrafttreten einer über die Berechtigung zur Führung der Standesbezeichnungen „Ingenieur" und „Architekt" zu erlassenden Vorschrift an einer Specialschule für Architektur der Akademie der bildenden Künste in Wien ihre Ausbildung erlangt haben;

d) den behördlich autorisirten Architekten;

e) denjenigen Technikern, welche vor dem Inkrafttreten einer über die Berechtigung zur Führung der Standesbezeichnungen „Ingenieur" und „Architekt" zu erlassenden Vorschrift seitens des Staates, eines Landes oder einer Gemeinde mit eigenem Statut oder seitens einer zur öffentlichen Rechnungslegung verpflichteten Verkehrsanstalt oder Industrie-Gesellschaft der Titel „Architekt" als Bezeichnung ihres Wirkungskreises verliehen worden ist.

III. Die Standesbezeichnungen „Ingenieur" und „Architekt" können seitens des hohen k. k. Ministeriums des Innern im Einvernehmen mit dem hohen Ministerium für Cultus und Unterricht, beziehungsweise mit dem hohen k. k. Ackerbau-Ministerium, solchen Männern und jenen Bewerbern verliehen werden, welche bedeutende technische Eigenwerke auf wissenschaftlicher Grundlage oder in künstlerischer Beziehung vollbracht oder eine derartige Fachbildung erworben haben, welche als eine den Bestimmungen der Abschnitte I und II gleichwerthige betrachtet werden kann.

IV. Die unberechtigte Führung der Standesbezeichnung „Ingenieur" oder „Architekt" ist untersagt und wird geahndet.

Ferner empfiehlt der III. Oesterreichische Ingenieur- und Architekten-Tag, daß die Bezeichnungen „Ingenieur", bezw. „Architekt" und deren Abgeleitete, wie „Ingenieur-Eleve", „Ingenieur-Assistent", „Ober-Ingenieur" u. s. w. als Amtstitel im Staats-, öffentlichen und Privatdienst durch andere Titel zu ersetzen seien, wie dies bei den k. k. Montanbehörden Oesterreichs, im Staatsbau- und technischen Eisenbahndienst anderer Staaten bereits der Fall ist".

Referent beantragt gegen diesen Beschluss eine Einsprache nicht zu erheben. Angenommen.

Beschluss III: Diplomprüfungen:

„Der III. Oesterreichische Ingenieur- und Architekten-Tag spricht sich für die Abhaltung von Diplom-Prüfungen an den technischen Hochschulen aus; nur hält er eine Abänderung der für diese Prüfungen dermalen bestehenden Regulative für unerläßlich, und zwar vornehmlich in dem Sinne, daß das Staats- und Diplom-Prüfungswesen in einen organischen Einklang gebracht und solche Einrichtungen getroffen werden, daß mindestens von den besseren Studirenden sich in Hinkunft wesentlich mehr diesen Prüfungen unterziehen, als dies bisher der Fall war.

Rücksichtlich der Detail-Vorschläge beschließt der III. Oesterreichische Ingenieur- und Architekten-Tag, dieselben der hohen Regierung mit der Bitte vorzulegen, darüber zunächst die Professoren-Collegien der technischen Hochschulen einzuvernehmen und dann im Sinne der vorgenannten principiellen Grundsätze zu beschließen".

Referent beantragt gegen diesen Beschluss eine Einsprache nicht zu erheben. Angenommen.

Beschluss IV: Doctortitel.

Referent: Der von der Delegirtenconferenz dem Tage diesbezüglich gestellte Antrag, welcher lautete:

„Der III. Oesterreichische Ingenieur- und Architekten-Tag erachtet, daß die technische Hochschule auf vollkommen gleicher Stufe mit der Universität steht, und daß daher derselben das Recht zuzuerkennen ist, denjenigen Hörern, welche an der technischen Hochschule die strengen Prüfungen abgelegt haben, den Doctorgrad zu verleihen",

wurde vom Tage abgelehnt und folgende Erklärung angenommen:

„Mit dem über diese Angelegenheit gefassten Beschlusse soll keineswegs zum Ausdrucke gebracht werden, daß die technische Hochschule nicht etwa mit der Universität auf vollkommen gleicher Stufe stehe."

Das Comité für Stellung der Techniker sowie der Verwaltungsrath empfiehlt Ihnen, diesem Beschlusse des Tages Ihre Zustimmung nicht zu ertheilen, da der Oesterreichische Ingenieur- und Architekten-Verein diese Angelegenheit eingehend berathen und mit großer Majorität für die Verleihung des Doctortitels sich ausgesprochen hat und weil beim Tage keine neuen, gegen die Verleihung des Doctortitels sprechenden Momente zur Sprache gekommen sind.

Der Referentenantrag wird angenommen.

Beschluss V: Stellung der beh. autorisirten Privat-Techniker:

„Der III. Oesterreichische Ingenieur- und Architekten-Tag constatirt, daß die vom I. und II. Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Tage gefassten Resolutionen seitens der hohen k. k. Regierung nicht jene Berücksichtigung fanden, welche sie vermöge ihrer im staatlichen und öffentlichen Interesse gelegenen Wichtigkeit verdient hätten.

Der III. Oesterreichische Ingenieur- und Architekten-Tag erachtet es daher als seine besondere Pflicht, wiederholt auszusprechen, daß die mit der Verordnung des hohen k. k. Ministeriums des Innern vom 8. November 1886, Z. 8152, in Aussicht genommene Erlassung eines neuen Statutes für die beh. aut. Privat-Techniker — denen nach den Allerh. genehmigten Grundzügen für die Organisation des Staatsbaudienstes (Ministerial-Verordnung vom 8. December 1860, R.-G.-Bl. Nr. 268) unleugbar ein öffentlicher Charakter innewohnt — ein dringendes Bedürfnis ist.

In diesem neuen Statute soll insbesondere auf eine gesetzliche Regelung des Verhältnisses der beh. aut. Privat-Techniker zum Staatsbaudienste Bedacht genommen und der Wirkungskreis dieser öffentlichen beeideten Organe behufs Besorgung aller technischen Agenden, welche den Staat nicht unmittelbar berühren und nur unter seiner directen Einwirkung vollkommen verlässlich ausgeführt werden können (§ 27 der vorangeführten Ministerial-Verordnung vom Jahre 1860) genau präcisirt und festgesetzt werden.

Das neue Statut soll, analog den bestehenden Advocaten- und Notariatsordnungen, auch solche Bestimmungen enthalten, daß sich die Institution der beh. aut. Privat-Techniker im Geiste des Gesetzgebers, und zwar nicht nur im allgemeinen Interesse, sondern auch im Interesse der Staatsökonomie ungehindert entfalten könne. In dasselbe wären ferner außer den bisher unterschiedenen vier Kategorien autorisirter Privat-Techniker noch Bergingenieure, Hütteningenieure, Elektrotechniker und technische Chemiker einzubeziehen.

Endlich soll zur Berathung des neuen Statutes eine aus Sachverständigen zusammengesetzte Enquête einberufen werden, zu welcher auch Vertreter der verschiedenen technischen Körperschaften der einzelnen Kronländer heranzuziehen wären.

Die ständige Delegation wird beauftragt, die in der Delegirtensitzung des III. Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Tages vom 7. October l. J. von den Herren Delegierten der Vereine hinsichtlich der Stellung der beh. aut. Privat-Techniker vorgebrachten Wünsche in einem Motivenberichte zusammenzufassen und diesen der Resolution anzuschließen."

Referent beantragt gegen diesen Beschluss eine Einsprache nicht zu erheben. Angenommen.

Beschluss VI: Stellung der Bergakademien:

„Der III. Oesterreichische Ingenieur- und Architekten-Tag erkennt es im Hinblicke auf die Wichtigkeit des höheren montanistischen Unterrichtes als nothwendig an, daß demselben, ähnlich wie in anderen Ländern, auch in Oesterreich eine selbstständige Stätte gewahrt bleibe, und daß die derzeit bestehenden Berg-Akademien zu Leoben und Pribram ausdrücklich und formell als Hochschulen anerkannt und an ihnen, analog den Staatsprüfungen an den k. k. technischen Hochschulen, Staatsprüfungen mit den gleichen Wirkungen eingeführt werden."

Referent beantragt gegen diesen Beschluss eine Einsprache nicht zu erheben. Angenommen.

Beschluss VII: Stellung der Techniker im Staatsbaudienste:

„Der III. Oesterreichische Ingenieur- und Architekten-Tag erachtet die gegenwärtige Organisation des Staatsbauwesens als veraltet und hält eine Reform desselben für ein unabweisliches Bedürfnis.

Der III. Oesterreichische Ingenieur- und Architekten-Tag ist daher der Ansicht, daß diesem Bedürfnisse dadurch am zweckmäßigsten entsprochen werden könnte, daß sowohl der dermalen vom Ministerium des Innern ressortirende Staatsbaudienst, als auch die von den anderen Ministerien ausgehenden technischen Dienstzweige, in ein zu errichtendes eigenes Ministerium für öffentliche Arbeiten und Communicationen vereinigt und nach den einzelnen Ressorts organisirt werden. Dem genannten Ministerium soll die selbständige Executive zustehen.

Der III. Oesterreichische Ingenieur- und Architekten-Tag erkennt ferner die Nothwendigkeit, daß die dem zu errichtenden Ministerium für öffentliche Arbeiten und Communicationen zu unterstellenden Behörden in allen Instanzen mit selbständigem Wirkungskreise ausgestattet und den anderen staatlichen Behörden gleichgestellt werden. Um die in technischer Richtung gefassten Beschlüsse im Sinne der gesetzlichen Bestimmungen zur Durchführung zu bringen, wären den technischen Behörden entsprechende juridische Kräfte zuzutheilen.

Der III. Oesterreichische Ingenieur- und Architekten-Tag spricht die Ansicht aus, daß das gegenwärtig dem k. k. Ministerium des Innern unterstehende Staatsbauwesen in allen Instanzen nach den Fachgruppen:

a) Hochbauwesen;
b) Ingenieurwesen (Straßen- und Wasserbau, inclusive Cultur- und Meliorationswesen) zu scheiden sei und daß auch den Baubehörden der höheren Instanz Maschinen-Ingenieure und technische Chemiker zuzuweisen seien.

Der III. Oesterreichische Ingenieur- und Architekten-Tag erachtet es ferner für nothwendig, daß bis zur endlichen Regelung der Angelegenheit die Rangstellung der Techniker im Staatsbaudienste entsprechend erhöht werde, wie dies zur Wahrung des Ansehens der Techniker erforderlich ist.

Die behördlich autorisirten Civil-Techniker sollen als öffentliche, beeidete Organe zu allen Amtshandlungen in technischen Angelegenheiten, welche den Staat nicht unmittelbar berühren, verwendet werden.

Der III. Oesterreichische Ingenieur- und Architekten-Tag glaubt weiters, daß bei der fortschreitenden Verstaatlichung der Privatbahnen für das Eisenbahnwesen eigene Staats-Bau-, Betriebs- und Aufsichtsbehörden, welche dem neu zu errichtenden Ministerium unterstehen sollen, aufzustellen wären.

Der III. Oesterreichische Ingenieur- und Architekten-Tag hält es ferner für dringend geboten, daß alle jene Stellen in den verschiedenen Ressorts des Staatsbaudienstes, sowie bei den staatlichen Aufsichtsbehörden und den Staatsbahnen, welche technisches Wissen und Können erfordern, in Hinkunft ausnahmslos, u. zw. ohne Unterschied des Ranges, mit akademisch gebildeten Technikern besetzt werden, sowie daß den gleichen Normen bezüglich der Stellenbesetzung auch bei allen übrigen öffentlichen technischen Aemtern Geltung verschafft werde."

Referent: „Diese Angelegenheit war bereits Gegenstand eines Beschlusses des II. Tages, u. zw. unter dem Titel: „Organisation des Staatsbauwesens." Meritorisch ist jedoch der vorliegende Beschluss durch vier sehr beachtenswerthe und für die Stellung der Techniker im Staatsbaudienste höchst wünschenswerthe Zusätze ergänzt. Das Comité für Stellung der Techniker sowie der Verwaltungsrath empfehlen Ihnen, diesem Beschluss Ihre Zustimmung zu ertheilen, wenngleich dieselben der Ansicht sind, daß der 6. Absatz dieses Beschlusses, welcher lautet: „Die behördlich autorisirten Civil-Techniker sollen als öffentliche, beeidete Organe zu allen Amtshandlungen in technischen Angelegenheiten, welche den Staat nicht unmittelbar berühren, verwendet werden", in den Beschluss VII, in welchem es sich um die Stellung der Techniker im Staatsbaudienste handelt, nicht hineingehört.

Herr k. k. Ingenieur **R. v. Kreuu** erklärt, er halte sich als Techniker im Staatsbaudienste für verpflichtet, zu dem vorliegenden Beschlusse, beziehungsweise gegen einen Abschnitt desselben, Stellung zu nehmen und verweist darauf, daß er sowohl am II. Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Tage, als in der Delegirten-Conferenz des III. Tages und in dem Comité für Stellung der Techniker der von ihm vorzubringenden Ansicht Ausdruck gegeben habe, und daß seine Amtsgenossen, die Herren k. k. Ober-Ingenieure Bacher und Brückl und die Herren k. k. Bau-Adjuncten Haberlandt und Horn dieselbe Ansicht am III. Ingenieur- und Architekten-Tage ausgesprochen haben.

So sehr nämlich der über die Stellung der Techniker im Staatsbaudienste gefasste Beschluss, beziehungsweise die zu einem Beschlusse zusammengefassten diesbezüglichen Theilbeschlüsse von allen Staats-Technikern auf das freudigste begrüßt werden müssen, so können sich dieselben doch mit dem vom Referenten citirten Absatz 6 dieses Beschlusses unter keinem Umstande einverstanden erklären.

Redner verweist darauf, daß die Staats-Techniker, wie ja in dem vorliegenden Beschlusse anerkannt werde, im Kampfe um's Dasein ohnedies keine besonders günstige Stellung einnehmen. Nach mehrjähriger Dienstleistung als Praktikant ohne eine Bezahlung oder mit einem Adjutum von 500 oder 600 fl. werden dieselben Bau-Adjuncten (in Wien mit 900 fl. Gehalt und 400 fl. Activitäts-Zulage), Ingenieure (in Wien 1100 fl. Gehalt und 500 fl. Activitäts-Zulage) und vielleicht auch noch Ober-Ingenieure (in Wien mit 1400 fl. Gehalt und 600 fl. Activitäts-Zulage). Die Stelle eines Baurathes (in Wien mit 2000 fl. Gehalt und 700 fl. Activitäts-Zulage) oder gar eines Ober-Baurathes mit 2700 fl. Gehalt und 800 fl. Activitäts-Zulage erreichen nur Einzelne. Für sämmtliche im Reichsrathe vertretenen Königreiche und Länder sei nur ein Hofrathsposten im Staatsvoranschlage vorgesehen. Unter diesen Verhältnissen könne es die Staats-Techniker nicht gleichgiltig lassen, wenn derzeit ihnen zur Besorgung übertragene Geschäfte an Andere übertragen werden sollen, weil dies, wie die Erfahrung gezeigt habe, immer wegen der hiedurch eintretenden Entlastung mit einer Verringerung der Stellen und sohin mit einer Beeinträchtigung der, wie erwähnt, ohnedies nicht glänzenden Vorrückungsverhältnisse im Staatsbaudienste in Zusammenhang gebracht werde.

Es lasse sich nun allerdings nicht verkennen, daß die Durchführung dieses Beschlusses den beh. aut. Privat-Technikern einen Vortheil bringe. Dieser stehe aber in keinem Verhältnisse zu dem für den Staats-Techniker

zu besorgenden Nachtheile — was sich daraus ergebe, daß z. B. in Niederösterreich im eigentlichen Staatsbaudienste nur 35 besoldete Stellen bestehen, während in diesem Kronlande 133, also viermal so viel beh. aut. Privat-Techniker ihren ständigen Wohnsitz haben. Redner bittet daher den Verein, dem von ihm angefochtenen Theilbeschlusse seine Zustimmung zu versagen, da es nicht Sache der Gesammtheit sein dürfe, etwas anzustreben, was zwar einzelnen Fachgenossen einen Vortheil bringt, andere aber dafür schädigt. Ausserdem seien die, die beh. aut. Privat-Techniker betreffenden Wünsche bereits in dem Beschlusse V: „Stellung der beh. aut. Privat-Techniker" zusammengestellt, und gehöre der angefochtene Theilbeschluss gar nicht in den Rahmen des Gesammtbeschlusses VII: „Stellung der Techniker im Staatsbaudienste", wie ja das „Comité für Stellung der Techniker" selbst durch seinen Referenten soeben zum Ausdrucke gebracht habe.

Redner spricht noch die Ansicht aus, daß es ganz gut zulässig sei, gegen einen Theilbeschluss Einsprache zu erheben und stellt sohin zwei Anträge, den ersten auf unbedingte Ablehnung des angefochtenen Theilbeschlusses, den zweiten auf Fassung einer Resolution für den Fall, als die Versammlung die Ablehnung eines Theilbeschlusses nicht für zulässig erachten sollte.

Diese Anträge lauten:

a) Der Oesterreichische Ingenieur- und Architekten-Verein erhebt gegen den Theilbeschluss des VII. Beschlusses des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Tages „Stellung der Techniker im Staatsbaudienste", welcher lautet: „Die beh. aut. Civil-Techniker sollen als öffentliche beeidete Organe zu allen Amtshandlungen in technischen Angelegenheiten, welche den Staat nicht unmittelbar berühren, verwendet werden", Einsprache.

Eventual-Antrag:

b) Der Oesterreichische Ingenieur- und Architekten-Verein erachtet denjenigen Absatz des VII. Beschlusses des dritten Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Tages „Stellung der Techniker im Staatsbaudienste", welcher lautet: „Die beh. aut. Civil-Techniker sollen als öffentliche beeidete Organe zu allen Amtshandlungen in technischen Angelegenheiten, welche den Staat nicht unmittelbar berühren, verwendet werden", zwar nicht für entsprechend, weil derselbe geeignet ist, die Staats-Techniker zu Gunsten der beh. aut. Privat-Techniker zu schädigen, er hält aber dafür, daß es nicht angeht, gegen einzelne Theile eines Beschlusses Einsprache zu erheben und unterlässt es daher, da die übrigen Theile dieses Beschlusses von allen Technikern nur mit Freude begrüßt werden können, Einsprache zu erheben.

Der Oesterreichische Ingenieur- und Architekten-Verein ersucht jedoch die ständige Delegation bei der in dem XVI. Beschlusse des dritten Oesterreichischen Ingenieur- und Architektentages vorgesehenen Bekanntgabe dieses Beschlusses an die hohe Regierung darauf hinzuweisen, daß wenigstens der Oesterreichische Ingenieur- und Architekten-Verein den vorangeführten Abschnitt keineswegs in dem Sinne ausgelegt wissen will, als sollten die beh. aut. Privat-Techniker an Stelle der Staats-Baubeamten verwendet werden.

Referent: Ich muss Ihnen die Ablehnung dieser beiden Anträge umsomehr empfehlen, weil der in Rede stehende Beschluss nicht allein die Stellung der Techniker im Staatsbaudienste betrifft, sondern die gesammte, im Staatsdienste befindliche Technikerschaft in sich begreift. Wir müssen daher trachten, daß dieser Beschluss, der eigentlich schon vom II. Tag, im Jahre 1883, gefasst wurde, aber infolge der damals eingetretenen Verhältnisse nicht zur Ausführung gebracht werden konnte, endlich jetzt zur Durchführung gelangt. Ich muss auch stricte bei der Auffassung bleiben, daß die Beschlüsse des Tages nicht von den Vereinen abgeändert, gekürzt oder ergänzt werden dürfen. Der Tag ist autonom und fasst seine Beschlüsse; die Vereine können diese Beschlüsse ablehnen oder annehmen, aber eine Modification können sie nicht beschliessen, beziehungsweise beantragen. Eine Modification des Beschlusses kann nur wieder der Tag vornehmen. Sie können sich leicht vorstellen, in welche Unsicherheit die ständige Delegation bei der Durchführung der Beschlüsse des Tages kommen würde, wenn derartige Modificationen von den verschiedenen Vereinen vorgenommen werden würden. Ich bedaure daher, daß ich Ihnen die Anträge des Herrn Collegen von Krenn nicht zur Annahme empfehlen kann, wir würden damit den ganzen Beschluss in Frage stellen und muss Sie daher dringend bitten, diesem Beschluss, wie er vom Tage gefasst wurde, ihre Zustimmung zu ertheilen.

Herr Ingenieur R. v. **Krenn** verweist darauf, daß er zwar seinen Antrag auf Verweigerung der Zustimmung zu dem von ihm angefochtenen Theilbeschlusse auch der Form nach als vollständig zulässig erachtet, hält aber dafür, daß, wenn die Annahme dieses Antrages nur aus dem Grunde nicht erfolgen sollte, weil die Versammlung der Ansicht sei, es gehe nicht an, gegen einen Abschnitt des Gesammtbeschlusses Einsprache zu erheben, dieselbe doch zweifellos dem zweiten Antrage zustimmen könnte, einem Antrage, gegen dessen Annahme auch die beh. aut. Privat-Techniker dann keine Einwendung erheben könnten, wenn sie thatsächlich nicht die Absicht haben, in den Wirkungskreis der Staats-Techniker einzugreifen.

Herr Beh. aut. Civil-Architekt Theodor **Reuter** erklärt, er wolle, obwohl selbst beh. aut. Privat-Techniker, zum Gegenstande nicht sprechen, da er Alles vermieden wissen wolle, was Zwietracht im Vereine hervorrufen könnte.

Herr Ingenieur **R. v. Gunesch**: „Nach den so lichtvollen Ausführungen des Herrn Referenten und mit Bezug auf die Motive, welche Herr College Reuter angeführt hat, verzichte ich auf das Wort."

Herr Inspector **Beraneck** weist darauf hin, daß von Beschlüssen und Theilbeschlüssen gesprochen worden ist, die der III. Oesterreichische Ingenieur- und Architekten-Tag gefasst hat. Zufälligerweise seien immer einzelne dieser Beschlüsse unter einen Titel zusammengestellt und mit einer römischen Ziffer versehen worden. Seiner Ansicht nach, kann gegen jeden einzelnen dieser Beschlüsse, also auch gegen jenen im 6. Absatze des Beschlusses VII Veto eingelegt werden. Auch sei ihm ganz unverständlich, was man unter Amtshandlungen, die den Staat nicht unmittelbar berühren, verstanden wissen will! Er empfiehlt daher den ersten Antrag des Herrn Ingenieur R. v. Krenn zur Annahme.

Herr Hofrath **R. v. Hauffe** pflichtet als Mitglied der ständigen Delegation der Anschauung des Herrn Referenten bei, daß es nicht angehe, daß ein Verein — und wäre es auch der Oesterreichische Ingenieur- und Architekten-Verein — der ständigen Delegation gewissermaßen eine Directive gibt, in welcher Weise die Beschlüsse des Tages gegenüber den Behörden zu interpretiren wären. Er erinnert, daß wir beim zweiten Tage darüber verletzt waren, daß von anderer Seite hinterher gegen die Beschlüsse des Tages energisch Front gemacht wurde, und möchte die Wiederholung eines ähnlichen Vorganges vermieden sehen, und sei er aus diesem Grunde nicht in der Lage, dem Antrage 2 des Herrn Ingenieurs R. v. Krenn beizupflichten. Da er jedoch aus den Ausführungen des Herrn Ingenieurs R. v. Krenn entnommen habe, daß die Ablehnung beider Anträge den Collegen vom Staatsbaudienste außerordentlich nahe gehen würde, so werde er sich über ein formales Moment hinaussetzen und für den Antrag 1 des Herrn R. v. Krenn seine Stimme abgeben.

Herr Director v. **Lenz** ersucht um Aufklärung, welche derartigen Amtshandlungen den Staat nicht unmittelbar berühren.

(Es wird der Schluß der Debatte beantragt und angenommen. Es ist noch Herr Ingenieur R. v. Krenn zum Worte gemeldet.)

Herr Ingenieur **R. v. Krenn** verzichtet auf das Wort.

Referent: „Als Referent des Comités und des Verwaltungsrathes kann ich die Anträge des geehrten Herrn Collegen v. Krenn zur Annahme nicht empfehlen, muss vielmehr bei dieser Gelegenheit nochmals auf die große Wichtigkeit dieses Beschlusses hinweisen. Die Ergänzungen, welche der III. Oesterreichische Ingenieur- und Architekten-Tag an diesem Beschlusse vorgenommen hat, enthalten so oft begehrte Wünsche der Technikerschaft und sind so wichtig, daß wir trachten sollen, den vom Tage gefassten Beschluss sobald wie möglich den maßgebenden Factoren zur Kenntnis zu bringen. Was die Form anlangt, so kann ich nur bedauern, daß die Geschäftsordnung es nicht zulässt, Beschlüsse in ihren einzelnen Theilen zu ändern."

Der **Vorsitzende** bringt nun den ersten Antrag des Herrn Ingenieurs R. v. Krenn zur Abstimmung. Derselbe wird mit 90 gegen 41 Stimmen angenommen, die übrigen Absätze des Beschlusses VII werden genehmigt.

Gegen die Beschlüsse:

VIII. Wahlrecht der Techniker und Virilstimme der Rectoren, lautend:

„Es liegt im Interesse des Ansehens des technischen Standes, sowie der gedeihlichen Entwicklung der Gewerbe und realen Fächer, daß den diplomirten Technikern, den beh. aut. Privat-Technikern, beh. aut. Berg-Ingenieuren und jenen absolvirten Technikern, welche die zweite Staatsprüfung bestanden haben, das Wahlrecht in der Reichsraths-Wahlordnung, dann in den Landtags- und Gemeinde-Wahlordnungen, ohne Rücksicht auf die Steuerleistung, zuerkannt werde.

Die Professoren-Collegien der k. k. Hochschulen und k. k. Berg-Akademien sollen das Recht erhalten, in die Landtage durch Wahl je einen Vertreter zu entsenden.

Insolange jedoch für die Rectoren von Hochschulen Virilstimmen bestehen, wären auch den Rectoren der k. k. technischen Hochschulen und der k. k. Bergakademien Virilstimmen in den Landtagen zuzuerkennen",

IX. Pflege des Gesundheits - Ingenieurwesens, lautend:

„Der III. Oesterreichische Ingenieur- und Architekten - Tag empfiehlt die Pflege des Gesundheits-Ingenieurwesens an den technischen Hochschulen Oesterreichs",

X. Bestellung technischer Attachés, lautend:

„Der III. Oesterreichische Ingenieur- und Architekten-Tag beschließt, sowie es vom Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereine bereits geschehen ist, dass

1. eine wohlmotivirte Eingabe an das h. k. u. k. Ministerium des Aeußern als diejenige hohe Stelle, welcher alle k. u. k. Missionen unterstehen, zu richten sei, in welcher Eingabe um baldige Schaffung von Ingenieur-Attaché-Stellen bei den k. u. k. Missionen in Washington, London, Paris, Berlin, Petersburg, Rom und in einer Stadt im Orient angesucht wird.

2. Eine Abschrift dieser Eingabe ist dem Herrn Minister-Präsidenten mit der Bitte zu überreichen, das Ansuchen des Vereines unterstützen zu wollen, nachdem die erwähnten Stellen im Interesse aller bautechnischen Fächer geschaffen werden sollen, die im Ministerium des Innern, im Handelsministerium und im Ackerbauministerium ressortmäßig vertreten sind."

beantragt Referent eine Einsprache nicht zu erheben. Angenommen.

Nachdem der Beschluss XI, welcher lautet:

„Der III. Oesterreichische Ingenieur- und Architekten-Tag erachtet es für dringend nothwendig, daß zur Berathung der neuen Regierungsvorlage vom Mai 1891, betreffend die Regelung der Baugewerbe, eine Enquête einberufen werde, in welcher die technischen Fachvereine entsprechende Vertretung zu finden hätten. Unbedingt spricht sich der III. Oesterreichische Ingenieur- und Architekten-Tag gegen die Einführung der befugten Maurer, Steinmetze und Zimmerleute aus.

Dieser Beschluss ist im Sinne des § 4 der Geschäftsordnung als dringlich erklärt worden und durch die ständige Delegation sofort zur Kenntnis des hohen Abgeordnetenhauses zu bringen",

wie im Eingange erwähnt, bereits in Ausführung gebracht worden ist wird zu Beschluss XII: Mittelschulfrage übergegangen, welcher lautet:

„Der III. Oesterreichische Ingenieur- und Architekten - Tag beschließt:

Die ständige Delegation wird ersucht, die Frage einer einheitlichen Mittelschule im Sinne des am I. Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Tage gefassten Beschlusses weiter zu verfolgen".

Referent: „Dieser Beschluss ist in merito gleichlautend mit jenem des I. Tages, und erlaube ich mir, Ihnen die Annahme desselben zu empfehlen."

Herr dipl. Ingenieur **Kapaun** erklärt sich gegen diesen Antrag, da er überzeugt ist, daß der Delegation eine Klarstellung der Frage absolut unmöglich ist. Der Beschluss, wie er vorgelegt wird, geht dahin, daß das bestehende Gymnasium als Grundlage für die höheren Studien angenommen werden solle, nur sollen noch realistische, naturwissenschaftliche Fächer hinzukommen, im Wesen wird jedoch am Gymnasium nichts geändert. Dieser Grundsatz wird heute als Richtschnur für das weitere Vorgehen empfohlen. Nun habe der I. Oesterreichische Ingenieur- und Architekten-Tag im Jahre 1880 getagt. Am 3. März 1886 hat Seine Excellenz der Herr Unterrichtsminister Freiherr v. Gautsch darauf hingewiesen, daß das Gymnasium nicht jenen Wünschen entspreche, die an eine allgemeine Mittelschule gestellt werden müssen und daß das heutige Gymnasium nicht mehr jene Stellung wie einst einnimmt. Der Herr Unterrichtsminister hat damals auch von den Realschulen, aber nicht im günstigen Sinne gesprochen; er hat jedoch gerechter Weise nicht unterlassen, den aus solchen Schulen hervorgegangenen bedeutenden Männern besonderes Lob zu zollen, indem er sagte: „Es sind höchst ehrenwerthe Männer aus dieser Schule hervorgegangen, und ich hätte nur gewünscht, daß die Herren aus dem Gymnasium hervorgegangen wären" — wohl das beste Zeugnis für die Realschule. Seit diesem Zeitpunkte habe die Realschule außerordentliche Fortschritte gemacht, nichtsdestoweniger betont Redner als Anhänger der einheitlichen Mittelschule, daß er weder auf dem Standpunkte der Realschule noch auf dem des Gymnasiums stehe. Die einheitliche Mittelschule solle etwas anderes sein als eine Real- oder Gymnasialschule.

Se. Majestät der deutsche Kaiser habe bekanntlich im vorigen Jahre eine Conferenz einberufen und gesagt: „Die Aufgabe der Mittelschule muss sein, weder Griechen noch Römer, sondern Deutsche zu erziehen, daher kein Realgymnasium, sondern entweder Gymnasium oder Realschule." Diese Enquête hat eine Institution, welche in Deutschland in hohem Ansehen steht, das Realgymnasium von der Tagesordnung gestrichen. Auch dies sei ein Fingerzeig für uns, daß die Frage der einheitlichen Mittelschule noch nicht geklärt ist. Der Oesterreichische Ingenieur- und Architekten-Verein möge sich daher genau überlegen, ob er den Beschlüssen des Tages zustimmen soll, weil die vorhin erwähnte Conferenz sich gerade für das Gegentheil dieses Beschlusses ausgesprochen hat. Redner citirt Plato und betont, daß das ganze classische Alterthum die Verachtung der Arbeit aufgestellt, daß dieser Gedanke das Mittelalter hindurch fortgelebt hat und daß es gerade das Gymnasium ist, welches diese humanistische Bildung lehrt und dies ist für uns als Organisatoren der Arbeit wohl auch ein Grund, gegen den Beschluss des III. Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Tages zu stimmen.

Durch den soeben gefassten Beschluss über den Doctortitel soll dieser auch für Ingenieure verlangt werden, welche aus der Realschule hervorgehen. Wenn nun in einem Athem gesagt wird, daß die Realschule nicht jenes Maß allgemeiner Bildung gewährt, die für eine höhere Lebensstellung nothwendig ist, so glaube er, ist das nicht logisch gedacht.

Wenn ferner Professor Suess jüngst im Abgeordnetenhause sagte: „Aber eine Maßregel könnte man heute schon ergreifen, und zwar die, daß man den absolvirten Realschülern die Inscription als ordentliche Hörer in den mathematischen, naturwissenschaftlichen und physikalischen Fächern an der Universität offen halte", so wird mit dieser Aeusserung zugestanden, daß die Realschule derart vorgeschritten ist, daß sie für die Universität vorbereitet. Zum Schlusse spricht Redner die Ueberzeugung aus, daß die Frage der einheitlichen Mittelschule noch nicht geklärt sei. Es liegt daher für den Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Verein derzeit kein Grund vor, einen bindenden Beschluss zu fassen. Derselbe möge sich die Bahn freihalten, und gegen den Beschluss des Tages stimmen.

Herr Ingenieur Carl **Stigler** stellt der Berufung seines Vorredners auf Plato, Xenophon und Sokrates gegenüber und bemerkt, daß, wenn die Alten einer Arbeit unehrerbietig gegenübergestanden wären, so könnte dies nur die derzeit übliche Accordarbeit, aber nie die wirkliche künstlerische, Gelehrten- und gewerbliche Arbeit gewesen sein. Was die einheitliche Mittelschule anlangt, seien wir Alle darüber einig, daß dieselbe anzustreben ist. Daß die Berliner Enquête das Realgymnasium abgeschafft hat und dieserwegen aus hochachtbaren technischen Kreisen Gegenvorstellungen erhoben wurden, kann für uns nicht maßgebend sein. Redner hebt hervor, daß durch den vorliegenden Passus der Delegation ein außerordentlich weiter Spielraum gelassen wird. Die Delegation kann eine alte Sprache eliminiren und eine moderne Sprache dafür einsetzen, sie kann die realen Disciplinen durch eventuelle Anhängung eines neunten Jahres erweitern, mit einem Wort, es kann eine Schule geschaffen werden, die weder dem jetzigen Gymnasium noch der jetzigen Realschule gleicht. Es sollen aus ihr wirklich formell vollständig durchgebildete und abgeklärte junge Männer hervorgehen. Wenn dieser Passus abgelehnt wird, sagen wir damit, daß die ständige Delegation sich nicht weiter mit der Mittelschule befassen soll, und er würde das für ein totales Verkennen der Sache halten. Die Mittelschule ist der nervus rerum unserer Standesfragen und durch Erreichung der einheitlichen Mittelschule würde uns in reiferen Jahren die Wahl des Specialstudiums ermöglicht. Wir können aber auch einen Beschluss, den wir dreimal hintereinander am Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Tage gefasst haben, einer Laune nachgebend, nicht wieder annulliren und Redner bittet daher, von dem Vetorechte, in diesem Punkte, wo doch kein meritorischer Grund dazu vorliegt, nicht Gebrauch zu machen.

Herr beh. aut. Civil-Architekt **Reuter** verweist auf die in jüngster Zeit erschienene Broschüre „Ueber politische Bildung" und spricht die Ueberzeugung aus, daß durch die Annahme des Referenten-Antrages das in dieser Schrift gegen uns Vorgebrachte anerkannt würde. Er werde also gegen den Antrag des Referenten stimmen und beantragt, daß der Oesterreichische Ingenieur- und Architekten-Verein sein Veto gegen diese Beschlüsse des III. Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Tages einlege.

(Es wird Schluss der Debatte beantragt und angenommen.)

Herr dipl. Ingenieur **Kapaun** will nicht, daß es der Delegation des Tages verwehrt sein soll, der Mittelschulfrage nachzugehen; im Gegentheil, er wünscht dies lebhaft; er will aber, daß die Delegation nicht mit gebundener Marschroute vorgehen solle. Er verweist darauf, daß im Jahre 1886 der preußische Minister für öffentliche Arbeiten den von den technischen Hochschulen kommenden Absolventen den Zutritt zu vielen staatlichen Stellungen verwehrt hat und daß erst vor ganz kurzer Zeit Seine Excellenz der Minister für öffentliche Arbeiten in Deutschland die im Jahre 1886 diesfalls geschaffene Bestimmung aufgehoben hat und daß erst seit jener Zeit in Preußen die Techniker dasselbe Recht genießen wie die anderen aus dem Gymnasium hervorgegangenen Stände. Gegenüber Herrn Stigler bemerkt Redner, daß es im Alterthume Sclaven und Sclavenarbeit, aber keine Bauunternehmer und Accordarbeiter gegeben; die Alten können somit nur der gewerblichen, sicherlich aber nicht der „derzeit üblichen Accordarbeit" unehrerbietig gegenübergestanden sein.

Referent: „Die Ansichten über das heutige Gymnasium und die Realschule gehen, wie wir gehört haben, weit aus einander. Die Angelegenheit wurde, wie sich wohl die Herren erinnern werden, am I. Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Tage von gewiegten Fachmännern eingehend berathen. Der Beschluss über die einheitliche Mittelschule ist einstimmig gefasst worden. Wenn wir eine einheitliche Mittelschule haben wollen, so muß es eine solche sein, die den Absolventen dieser Schule es ermöglicht, sowohl an die Universität als an die technische Hochschule überzutreten, und Sie werden mir wohl beistimmen, wenn ich sage, daß die Abiturienten unserer heutigen Realschule nicht im Stande sind, die Universität zu besuchen. Anders steht es beim Gymnasium. Wir haben heute schon Fälle genug, daß die Abiturienten des Gymnasiums mit geringen Ergänzungen ihrer Studien in der Lage sind, an die technische Hochschule überzutreten. Dem Tage lag nunmehr die Frage vor, die Möglichkeit zu schaffen, daß der junge Mann, wenn er die einheitliche Mittelschule besucht, noch Zeit gewinnt, sich für die Technik oder für die Universität zu entscheiden, und der Tag musste sich sagen, daß das Gymnasium hiefür als Grundlage besser geeignet ist; der Tag versteht darunter aber gewiss nicht das Gymnasium, wie es heute besteht; aber er hält das Gymnasium für eine Lehranstalt, durch deren Reorganisation es möglich sein wird, dieselbe zu einer einheitlichen Mittelschule zu erheben. Ich ersuche Sie demnach, dem Antrage, der Ihnen vorliegt, die Zustimmung zu ertheilen.

Der Referenten-Antrag wird angenommen.

Gegen die Beschlüsse:

XIII. Stellung der Techniker im Eisenbahndienste, lautend:

„Der III. Oesterreichische Ingenieur- und Architekten-Tag erachtet es für geboten, daß, nachdem die fachmännischen Leistungen der akademisch gebildeten Techniker für die Bahnverwaltungen von eminenter Bedeutung sind, denselben die ihnen gebührende Stellung derart eingeräumt wird, daß in der Dienstordnung (Dienstpragmatik) und in dem Gebührenregulativ der betreffenden Bahnverwaltung für die akademisch gebildeten Techniker ein separater Status, sowohl bezüglich der Höhe der Bezüge, als auch der Avancements-Bedingungen bestimmt werde.

Die ständige Delegation wolle diesen Beschluss auf dem kürzesten Wege den Directionen der staatlichen und privaten Verkehrsanstalten mit der dringenden Bitte zur Kenntnis bringen, diesem Beschlusse thunlichst Rechnung zu tragen",

XIV. Stellung der Schiffbau-Ingenieure, lautend:

„Der III. Oesterreichische Ingenieur- und Architekten-Tag erklärt, es sei im Interesse der Hebung der österreichischen Schiffbautechnik für Binnen- und Seeschiffahrt anzustreben, daß die Hörer der technischen Hochschulen sich an denselben auch als Schiffbau-Ingenieure ausbilden können.

Ob und inwieferne ein weiterer Ausbau des an der nautischen Akademie in Triest bereits bestehenden Schiffbaucurses sich zu diesem Zwecke eignet, muss den Erwägungen der hiezu speciell berufenen Factoren vorbehalten bleiben",

XV. Schaffung eines Centralblattes der Bau-Verwaltung, lautend:

„Es ist der vom Technischen Verein in Krakau gestellte Antrag auf Schaffung eines Centralblattes der staatlichen Baubehörden der Behandlung durch den nächsten Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Tag vorzubehalten",

wird nach dem Antrage des Referenten eine Einsprache nicht erhoben.

Beschluss XVI: Wirkungskreis und Organisation der ständigen Delegation:

„Die ständige Delegation wird beauftragt, für Ausführung der Beschlüsse des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Tages, im Sinne des § 7 des Regulativs und des § 4 der Geschäftsordnung, alle geeigneten Maßnahmen zu treffen und die Realisirung derselben mit allen Mitteln anzustreben.

Demgemäß wird die ständige Delegation ermächtigt, namens des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Tages, sowohl bei den gesetzgebenden Factoren, als auch bei der hohen Regierung alle jene Schritte zu thun, welche angemessen erscheinen, die im Sinne der Beschlüsse der Tage anzustrebende Erlassung neuer Gesetze und Verordnungen, beziehungsweise die Abänderung bestehender Gesetzesbestimmungen zu erwirken.

Die ständige Delegation hat bleibend ihren Sitz in Wien.

Der ständigen Delegation wird zur Durchführung der Geschäfte ein honorirter Beamter zugewiesen.

Die Kosten der Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Tage, sowie das Honorar dieses Beamten bestreiten sämmtliche am Tage vertretenen Vereine im Verhältnisse zu der Anzahl ihrer Mitglieder.

Die ständige Delegation wird ermächtigt, eine nach Bedürfnis, wenigstens aber zweimal im Jahre, als Organ des Ingenieur- und Architekten-Tages, erscheinende Zeitschrift herauszugeben, welche der Förderung der Interessen des Tages und der Standesfragen gewidmet wäre.

Die Kosten der Zeitschrift sind theils durch die am Tage vertretenen technischen Vereine (im Verhältnisse zu ihrer Mitgliederanzahl), theils durch Abonnements-Beiträge zu bestreiten.

Die ständige Delegation wird ersucht, die Kosten annäherungsweise zu berechnen, welche bei der Durchführung der letzterwähnten Beschlüsse auf die einzelnen Vereine entfallen werden, und diese Kosten den am Tage angemeldeten Vereinen innerhalb zweier Monate mitzutheilen."

Referent: „Der erste Theil dieses Beschlusses ist ganz conform mit dem vom II. Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Tage gefassten Beschluss. Der zweite Theil ist neu und bezieht sich auf die Tragung der Kosten des Tages, die Aufnahme eines ständigen honorirten Beamten, ferner auf die Herausgabe eines wenigstens zweimal im Jahre erscheinenden Organes des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Tages und auf den Antrag, es solle die ständige Delegation binnen zwei Monaten darüber berichten, welche Kosten mit diesen Neuerungen verbunden sein werden. Dieser Nachweis der ständigen Delegation befindet sich bereits im Besitze des Vereines. Die ständige Delegation hat getrachtet, ein Mitglied unseres Vereines zu gewinnen, welches die Besorgung dieser Geschäfte mehr als eine Ehrensache betrachtet. Es ist der Delegation gelungen, eine solche Persönlichkeit zu finden und es wird daher die Bestellung dieses Beamten nur einen Jahresbetrag von fl. 200 erfordern. Diese 200 fl. vertheilen sich auf nahezu 6000 Mitglieder. Die Schaffung eines Verbandsorganes ist gewiss ein sehr erfreulicher Gedanke. Dadurch wird die Zusammengehörigkeit zwischen den einzelnen Vereinen angebahnt. Dasselbe soll in sechstausend Exemplaren und viermal im Jahre mit je einem Druckbogen erscheinen.

Die noch zu bedeckenden Kosten des III. Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Tages, inclusive des in der Aufstellung begriffenen Berichtes über den III. Tag betragen fl. 681·74. Die Jahreskosten, welche die ständige Delegation für die erwähnte Haltung eines ständigen Beamten, dann für die Herausgabe des Verbandsorganes und für die sonstigen Drucksachen, Porti etc. etc. zu decken haben wird, werden circa fl. 900 betragen. Die vorgenannten beiden Kostenbeträge sind von sämmtlichen Vereinen, welche an dem Tage theilgenommen haben, im Verhältnis ihrer Mitgliederzahl zu tragen und entfallen hienach auf unseren Verein fl. 249·71, bez. fl. 329·65.

Ich erlaube mir daher den vorbesprochenen XVI. Beschluss des Tages Ihrer Genehmigung zu empfehlen."

Der **Vorsitzende** theilt mit, daß die Kosten für den Tag und für das Organ desselben aus unserem Budget gedeckt werden können, ohne die einzelnen Vereinsmitglieder belasten zu müssen; er macht weiters bekannt, daß über Ersuchen der ständigen Delegation unser Verein als Zahlstelle für die Delegation fungiren wird.

Die Referenten-Anträge zu Beschluss XVI werden hierauf angenommen.

Gegen die Beschlüsse:

XVII, Abhaltung des IV. Tages, lautend:

„Als nächster Versammlungsort wird Wien bestimmt",

XVIII. Wahl der ständigen Delegation, lautend:

„Dieselbe besteht aus einem Präsidenten und zehn Mitgliedern des Tages, welche in Wien ihren ständigen Wohnsitz haben",

wird nach dem Antrage des Referenten eine Einsprache nicht erhoben.

Schließlich werden die Namen der Functionäre der ständigen Delegation des III. Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Tages zur Kenntnis genommen.

Präsident: Herr k. k. Oberbaurath, Baudirector Carl Prenninger.

Mitglieder: Herr k. k. Oberbaurath, Stadt-Baudirector Franz Berger*); Herr k. k. Baurath, beh. aut. Civil-Ingenieur Julius Dörfel; Herr k. k. Hofrath, o. ö. Professor Leopold Ritter v. Hauffe; Herr Central-Director Emil Heyrowsky; Herr k. k. Ingenieur Franz Ritter v. Krenn; Herr beh aut. Civil-Ingenieur Adolf Kronsky; Herr k. k. Regierungsrath Moriz Morawitz; Herr beh. aut. Civil-Architekt Theodor Reuter; Herr k. k. Regierungsrath, o. ö. Professor Johann Georg R. v. Schoen; beh. aut. Civil-Ingenieur Emanuel Ziffer.

Mit dem Ausdruck des Dankes an den Herrn Referenten für dessen Berichterstattung erklärt der Vorsitzende diese Angelegenheit der heutigen Tagesordnung für erledigt.

Der Schriftführer:
L. Gassebner.

Vereins-Angelegenheiten.

Z. 46 ex 1892.

BERICHT
über die II. (Wochen-) Versammlung der Session 1891/92.

Samstag, den 16. Jänner 1892.

1. Der Herr Vereinsvorsteher, k. k. Oberbaurath Franz Berger eröffnet die Sitzung und gibt die Tagesordnung der nächstwöchentlichen Vereinsversammlungen bekannt.

2. theilt der Vorsitzende mit, daß uns die königl. Akademie der Künste in Berlin das Programm für die akademische Kunstausstellung des Jahres 1892 zu übermitteln die Güte hatte.

Programm und Anmeldungsformulare wollen von jenen Herren, welche sich dafür interessiren, im Vereins-Secretariate eingesehen werden.

3. Da sich über Anfrage des Vorsitzenden Niemand zum Worte meldet, ersucht derselbe Herrn dipl. Architekten Carl Hinträger den angekündigten Vortrag „Ueber Bau und Einrichtung von Pflege- und Erziehungsanstalten für das vorschulpflichtige Alter in den verschiedenen Ländern" zu halten.

Der Vortragende bespricht zuerst das Wesen und die nationalökonomische Bedeutung derartiger Anlagen, welche gleich der Volksschule berufen sind, allgemeine staatliche Einrichtungen zu werden. Insbesondere sind es die Krippe und der Volkskindergarten, welche der Vortragende eingehend behandelt. Die geschichtliche Entwicklung vorausgesendend, erörtert der Vortragende den Bau im Allgemeinen, die sämmtlichen Erfordernisse, die inneren Einrichtungsstücke und die wichtigsten Constructionen. Nebst zahlreich ausgestellten Plänen ausgeführter Objecte demonstrirt er eine Grundrisszusammenstellung von Krippen und Volkskindergärten, dann die einzelnen Typen, wie sich selbe in den verschiedenen Ländern bisher entwickelt haben.

Nach Schluss des Vortrages dankt der Vorsitzende dem Herrn dipl. Architekten Carl Hinträger für dessen interessante Mittheilungen und schließt hierauf die Sitzung vor 9 Uhr Abends.

L. Gassebner.

Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Versammlung am 10. December 1891.

Der Obmann, Herr Oberinspector A. Orleth eröffnet die Versammlung und theilt mit, daß er sich im Sinne des vom Herrn Inspector Pascher in der letzten Versammlung gestellten Antrages an den Herrn Oberbaurath Prenninger mit dem Ersuchen wegen Abhaltung eines Vortrages durch einen seiner Ingenieure, betreffend die Hochwasserschäden bei Waidbruck an der Südtiroler Bahn, gewendet habe, jedoch bisher eine Antwort noch nicht eingelangt sei. Ferner theilt er mit, daß er sich wegen der Anregung des Herrn Oberinspectors Bömches in der Versammlung am 2. April 1891, „es sei sehr wünschenswerth, daß der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein beim V. Binnenschiffahrts Congresse in Paris im Jahre 1892 vertreten wäre", an den Herrn Vereinsvorsteher schriftlich gewendet habe, bekannt geben zu wollen, ob der Verein eingeladen worden sei und wenn dies nicht der Fall wäre dahin wirken zu wollen, daß der Verein beim Congresse vertreten sein werde.

Hierauf hält Herr k. k. Baurath J. Ribař den angekündigten Vortrag: „Mittheilungen über den gegenwärtigen Stand des Thomasverfahrens in Bezug auf die Schienenerzeugung", welcher in der Zeitschrift zur Veröffentlichung gelangen werden.

An den Vortrag, welcher mit großem Beifalle aufgenommen wurde, knüpfte sich eine interessante Debatte. Herr Central-Director Heyrowsky nahm zuerst das Wort, um seiner Freude darüber Ausdruck zu geben, daß der Vortragende das ungünstige Urtheil, welches er über die Thomasschiene vor zwei Jahren an derselben Stelle ausgesprochen habe, nunmehr rectificire, nachdem bei der Nordwestbahn so günstige Erfahrungen mit harten Thomasschienen gemacht wurden. Er sei auch der Ansicht, daß die Verwendung von härteren Schienen gegenwärtig um so leichter möglich sei, als durch das jetzige Thomasverfahren phosphorfreier Stahl erzeugt werde und daher Schienenbrüche so ziemlich ausgeschlossen seien. Hierauf erwidert der Vortragende in scherzhafter Weise, daß die Rectification seines früheren Urtheils durch die Verbesserung des Schienenmaterials hervorgerufen wurde. Oberinspector Perner stellt die Frage, ob es möglich sei, wenn man die Schienen härter mache, auch ein gleichförmigeres Material zu bekommen, welche Frage Central-Director Heyrowsky dahin beantwortet, daß dies bei den neueren Verfahrungsweisen gewiß der Fall sein werde, weil der Kohlenstoff sich in den Chargen gleichmäßig vertheilen lasse.

Oberinspector Perner theilt mit, daß er diese Frage hauptsächlich darum gestellt habe, weil er oft darüber klagen höre, daß Schienen aus einer und derselben Charge ganz verschiedene Zerreißfestigkeiten aufweisen, während bei harten Schienen in der jüngsten Zeit auch die Zerreißproben weitaus günstigere Resultate ergeben sollen. Ingenieur Bleibsteiner weist diesbezüglich darauf hin, daß besonders beim Martinsverfahren die Schienen weit leichter, als beim Thomas- oder Bessemerverfahren, härter gemacht werden können, weil die beiden letzteren Processe nur sehr kurze Zeit dauern und das Material, je härter es wird, auch um so empfindlicher werden muß. Baudirector Hohenegger ist der Ansicht, daß man schon dadurch, daß man den Werken härtere Schienen vorschreibt, auch bessere und gleichmäßiger gearbeitete Schienen bekomme und weist besonders auf die Franzosen hin, welche sogar bis 80 *kg* Zerreißfestigkeit geben und dabei anerkanntermaßen ein vorzügliches Schienenmaterial besitzen.

Der Obmann dankt hierauf dem Vortragenden und den Herren, welche sich an der Debatte betheiligten und schließt die Versammlung indem er den Mitgliedern der Fachgruppe fröhliche Weihnachten und glückliches Neujahr wünscht

Der Schriftführer:
H. Koestler.

Der Obmann:
A. Orleth.

13. Verzeichnis
der für das zu errichtende Schmidt-Denkmal gesammelten Beträge.

		Gulden ö. W.
426.	Fleischer Max, Architekt in Wien	50.—
427.	Trebitsch Leopold, k. k. Commercialrath, Fabriksbesitzer in Wien	50.—

*) In der constituirenden Sitzung der ständigen Delegation vom 17. October 1891 zum Vice-Präsidenten gewählt.

	Gulden ö. W.
428. Karpeles Moriz in Wien	50.—
429. Hirsch Moriz in Wien	50.—
430. Goldschmidt Theodor Ritter von, k. k. Baurath und Stadtrath in Wien	30.—
431. Hamburger Carl, Dr. in Prossnitz	20.—
432. Cohn Salo, Börsenrath in Wien	20.—
433. Eisenberger S., k. k. Commerzialrath in Wien	20.—
434. Eisenberger Max, Fabrikant in Wien	10 —
435. Reitlinger Julius, Fabrikant in Wien	15·—
436. Laske Oscar Stadtbaumeister in Wien	10.—
437. Winkler Michael, Metallaufschriftenfabrikant in Wien	10.—
438. Moeker Josef, Dombaumeister in Prag	100.—
439. Karrer Felix Ministerialbeamter a. D, erster Secretär des Wissenschaftlichen Club in Wien	10.—
440. Taussig Sigmund, k. k. Baurath in Wien	10.—
441. Klingenberg Wilhelm, Stadtbaumeister in Wien	10.—
442. Kindermann Franz, Ingenieur in Wien	4.—
443. Pfälzische Kreisgesellschaft des bayerischen Architekten- und Ingenieur-Vereines München (78 Mark)	45.24
444. Fasbender H. P., Ingenieur in Schwanenstadt	5.—
445. Wendeler Ferdinand, Architekt und Stadtbaumeister in Wien	10.—
446. Lischka W., Stadtbaumeister in Wien	10.—
447. Schebesta Ferd., Inspector der Kaiser Ferd.-Nordb. in Wien	5 —
Summe ö. W. fl.	544.24
Hiezu Verzeichnis 1—12 .	18939.85
Summe ö. W. fl.	19484.09

Wien, den 17. Jänner 1892

Das Schmidt-Denkmal-Comité:

Der Obmann:
Franz Berger
k. k. Oberbaurath, Stadtbaudirector.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Se. Majestät der Kaiser hat dem Ober-Inspector der General-Direction der österr. Staatsbahnen Herrn kais. Rath Victor Schützenhofer das Ritterkreuz des Franz Josef-Ordens verliehen und gestattet, daß der k. k. Regierungsrath und Burghauptmann in Wien Herr Ferdinand Kirschner das Officierskreuz des königl. sächsischen Albrecht-Ordens, der Schlosshauptmann in Schönbrunn Herr Carl Scheffler das Ritterkreuz erster Classe desselben Ordens, und der Ober-Inspector der österr.-ungar. Staatseisenbahn-Gesellschaft, kais. Rath Herr Wilhelm Schwaab den kaiserl. ottomanischen Osmanié-Orden vierter Classe annehmen und tragen dürfe.

Generalregulirungsplan von Wien. Der Stadtrath von Wien hat über die von unserem Vereine gegebene Anregung hinsichtlich einer Preisausschreibung zur Erlangung eines Generalregulirungsplanes für das erweiterte Gemeindegebiet von Wien — nach dem Referate des Herrn Baurathes Franz v. Neumann — beschlossen, zur Prüfung des Programmes und der Preisbewerbungsvorschriften ein Comité einzusetzen, in welches auch Vertreter des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines und der Künstlergenossenschaft einzuladen wären. Wir werden auf den sehr eingehenden Referenten-Entwurf, welchem die Petition des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines vom April 1891 zu Grunde liegt, noch später zurückkommen.

Erprobung von Dampfkesseln.

Das hohe k. k. Handelsministerium hat anlässlich des von einem Dampfkesselprüfungs-Commissär gestellten Antrages auf Erlassung einer Verordnung betreffend neuerliche Erprobung zerlegter und wieder zusammengesetzter Dampfkessel auf Grund der Aeußerung der hierüber einvernommenen Commission der Fachmänner auf dem Gebiete des Dampfkesselwesens mit dem Erlasse vom 11. Juli 1890 Z. 15.826 Nachstehendes zur Darnachachtung mitgetheilt.

Die Erprobung eines Dampfkessels hat, wie aus § 2 der Verordnung vom 1. October 1875, R. G. Bl. Nr. 130, hervorgeht, nicht den Zweck, die einzelnen Bestandtheile des Dampfkessels in Bezug auf Materiale, Stärke u. s. w. zu prüfen, sondern es soll durch den Probedruck, wie aus § 4 der citirten Verordnung hervorgeht, constatirt werden, daß der fertiggestellte und armirte Kessel in seiner Gänze sich, ohne, daß die Sicherheit gefährdet werde, zum Betriebe eigne.

Wenn ein Dampfkessel nach anstandsloser, beispielsweise in der Maschinenfabrik, wo er hergestellt wurde, vorgenommener Erprobung wieder zerlegt und sodann in jenem Etablissement, wo er verwendet werden soll, neuerlich zusammengesetzt wird, so kann es geschehen, daß in Folge nachlässiger Zusammenstellung sich eine Gefahr der Explosion ergibt, gegen welche die vor der Zerlegung erfolgte Erprobung keine Gewähr bietet. Da nun ein in seine Bestandtheile zerlegter Dampfkessel aufgehört hat, ein Kessel im Sinne der citirten Verordnung zu sein und erst durch die Zusammensetzung wieder ein solcher Kessel entsteht, welcher nach dem Vorgesagten in Bezug auf die Sicherheit mindere Eigenschaften haben kann, als er früher besessen hat, so erscheint die Nothwendigkeit einer neuerlichen Erprobung eines solchen zerlegten und wieder zusammengesetzten Dampfkessels, beziehungsweise die Verpflichtung des Benützers, die Vornahme derselben zu veranlassen, schon in den bestehenden Vorschriften begründet und bedarf es keiner neuen Verordnung.

Offene Stellen.

7. Bei der k. k. Seebehörde in Triest ist eine Baupraktikantenstelle mit dem Adjutum jährlicher 600 fl. ö. W. zu besetzen. Die Bewerber haben ihre Gesuche bei der k. k. Seebehörde bis längstens 20. Februar l. J. einzureichen.

8. Ingenieur-Stelle beim Stadtmagistrat Bistritz (Siebenbürgen). Jahresgehalt 1000 fl. Taxen 100—150 fl. Gesuche mit Ingenieurdiplom. Nachweis der praktischen Verwendung, Kenntnis der deutschen und ungarischen Sprache, bis 30. Jänner 12 Uhr a. d. Stadtmagistrat.

9. Bautechnikerstelle beim k. k. Marine-, Land- und Wasserbauamte in Pola. Vorläufig mit Contract für die Zeit vom 1. Feber bis 31. December 1892. Gehaltsquote monatlich 83 fl. 33 kr. Offerte bis 28. Jänner an obiges Amt. Näheres im Anzeigentheil d. Bl.

10. Ingenieur-Adjunct für eine Maschinen-Werkstätte wird aufgenommen. Näheres im Anzeigentheil d. Bl.

11. Betriebsleiter und Werkstätten-Chef für ein grosses Textilunternehmen wird aufgenommen. Näheres im Anzeigentheil d. Bl.

Preis-Ausschreibungen.

Preisausschreiben betreffend den Entwurf einer Kraft-Centrale. Die industrielle Gesellschaft in Mühlhausen bietet eine Ehrenmedaille und eine Summe von 2000 Mark an für die beste, diese Frage betreffende Abhandlung in Anwendung auf einen industriellen Ort des Ober-Elsass. Die Denkschriften, Zeichnungen, Muster etc. sind vor dem 15. Mai 1892 an den Präsidenten der industr. Gesellschaft von Mühlhausen (Elsass), Herrn Aug. Dolfus einzusenden. Bed. können in der Kanzlei d. n. ö. Gewerbe-Vereins in Wien eingesehen werden.

Preisbewerbung zur Erlangung von Entwürfen für eine landwirthschaftliche Gehöftanlage auf einem Gute in Südwest-Deutschland. 2000 M., 1250 M. und 750 M. Deutsche Landwirthschafts-Gesellschaft. Berlin S. W. Zimmerstraße 8, I. Termin 1. April 1892.

Bücherschau.

279. **Der Bau, Betrieb und die Reparaturen der elektrischen Beleuchtungsanlagen.** Ein Leitfaden für Monteure, Werkmeister, Techniker etc. Herausgegeben von F. Grünwald, Ingenieur. 3. Auflage. Halle a. d. S. Druck und Verlag von W. Knapp 1892. 8°. 199 S. mit 198 Holzschnitten. Preis 3 Mark.

Nebst einem kurzen, übersichtlichen, vom rein praktischen Standpunkte aus verfaßten Abriß der gesammten Elektricitätslehre, enthält die vorliegende Schrift die Beschreibungen der elektrischen Maschinen und Apparate in bündiger Form. Der Hauptzweck des Leitfadens aber ist die Mittheilung jener Belehrungen und Anleitungen für die elektrischen Installationen, welche wohl jedem Monteur geläufig sein müssen, die aber auch Jeder kennen soll, der mit elektrischen Beleuchtungseinrichtungen zu thun hat. Durch die Unterstützung der hervorragendsten deutschen Firmen war es dem Herausgeber möglich, Angaben zu veröffentlichen und Tafeln zusammenzustellen, welche dem Leitfaden den Werth eines willkommenen Nachschlagebuches verleihen. Die Nothwendigkeit von vier Auflagen in kurzer Zeit erbringt den Beweis hiefür. L. S.

Submissions-Anzeiger.

Datum	Ausschreibende Stelle	Ort	Gegenstand
25. Jänner	Betriebs-Direction der k. k. priv. Aspang-Bahn	Wien	Lieferung von 380 St. **Rothlärchen-Extraschwellen** und **Hölzer** im Ausmaße von 49·4 Kubikmeter, dann 490 Stück und 300 Currentmeter **eichener Extrahölzer** mit zusammen 69·2 Kubikmeter. Versiegelte Offerte mit der Bezeichnung „Extra-Schwellen-Offert" a. d. Betr.-Direction. Beding. bei der Bahnerhaltung, Bahnhofgebäude, III. Am Canal 2.
25. Jänner	K. rum. Bauten-Ministerium	Bukarest	Vergebung der **Erdarbeiten**: Parzelle I auf der Linie Berlad-Galatz. K. 200.000 Francs.
26. Jänner	K. rum. Bauten-Ministerium	Bukarest	Vergebung der **Erdarbeiten**: Parzelle IV Linie Berlad-Galatz. K. 250.000 Francs.
28. Jänner	K. rum. Bauten-Ministerium	Bukarest	Vergebung der **Wasserbauten** für die Chaussée Isarcae - Luncawitza. K. 219.201 Francs.
28. Jänner	Bürgermeisteramt	Munkacs	Aufführung einer **Honved-Filial-Kaserne** und mehrerer **Militär-Magazine**. Nur General-Offerte werden angenommen. Bed. beim städt. Obernotar.
30. Jänner	Wasserversorgungs-Commission	Rüschlikon	Concurrenz über die Ausführung der **Wasserversorgung** für die Gemeinde Rüschlikon. Pläne und Bed. beim Gemeindepräsident Hauser.
30. Jänner	Stadtgemeinde	St. Veit in Kärnten	Bau eines zehnclassigen **Schulhauses** Uebernahme des ganzen Baues oder einzelner Arbeiten nebst 2 % Caution an die Stadtgemeinde. Bed. geg. 10 fl.
31. Jänner	Direction der öffentlichen Arbeiten des Cantons Bern	Bern	**Arbeiten** und **Lieferungen** zum Centralgebäude der neuen Irrenanstalt in Münsingen Pläne und Beding. beim Herrn Architekt Tièche, Mattenhof, Gartenstr. Nr. 1.
31. Jänner	Gemeinderaths-Kanzlei	Wallenstadt	**Correction** des Berschner Baches, **Canalbau**, **Straßen-Correction-Unterbau** für zwei Brücken Lieferung einer neuen eisernen Fachwerkbrücke und einer Blechbalkenbrücke.
31. Jänner	Ortsschulrath	St. Stefan a. G. b Gratwein	Bau eines fünfclassigen **Volksschulgebäudes** in Gratwein. Näheres beim Bezirksschulrath in Graz.
1. Febr. 10 Uhr	Der Magistrat	Harburg a. d. Elbe	**Lieferung** für den Bau des **Wasserwerks** der Stadt Harburg a. d. Elbe. Bed. geg. 1.50 Mk.
1. Febr.	Stadt-Verwaltung	Galatz	Ertheilung der Concession zur Anlage und zum Betriebe einer **Beleuchtung** durch **Gas** oder **Elektricität** für Galatz.
1. Febr.	Stadt-Magistrat	Werschetz	40.000 Stück **Würfelsteine** zur Straßenpflasterung der Stadt sind zu liefern. Näheres beim städt. Ingenieuramt.
1. Febr.	Intendantur des 1 Armee-Corps	München	365.600 Ctr. **Steinkohlen**, bezw. **Braunkohlen** und 5870 Ctr. **Petroleum** für die Militär-Garnisonen. Bed. 60 Pf.
9. Febr.	Stadt-Verwaltung	Verviers (Belgien)	Lieferung und Aufstellung der Apparate für die **elektrische Beleuchtung** des Stadttheaters.
10. Febr.	Bauten-Ministerium	Bukarest	**Umbau** des Gefängnisses Bissericani in ein Zellengefängnis. K. Frcs. 45.000.
14. Febr.	Stadt-Verwaltung	Worcester (England)	Herstellung einer **elektrischen Beleuchtung** im Centrum der Stadt.
15. Febr.	Gemeindeamt	Herzogenburg	Herstellung eines **Krankenhauses** im Kostenvoranschlage von 9900 fl. im Offertwege nur an einen Gesammt-Uebernehmer. Caution zehn Percent des Gesammtpreises. Bed. in der Gemeinde-Kanzlei von Herzogenburg.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Z. 90 ex 1892.

TAGESORDNUNG

der 12. (Wochen-) Versammlung der Session 1891/92.

Samstag, den 23. Jänner 1892.

1. Mittheilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn k. k. Professors Franz Ritter v. Řiha: „Ueber das Project der elektrischen Stadtbahn in Berlin."

Zur Ausstellung gelangen: Photographien und Zeichnungen von ausgeführten und projectirten Anlagen von Getreidespeichern verschiedener Systeme, vorgeführt und erläutert vom Hafenbau-Director Herrn Friedr. Bömches.

Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Dienstag, den 26. Jänner 1892, ½7 Uhr.

1. Wahlbesprechung.
2. Vorführung und Beschreibung architektonischer Aquarelle und Handzeichnungen durch Herrn Architekten R. Berndt.

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Mittwoch, den 27. Jänner 1892.

Vortrag des Herrn Ober-Inspectors Zwiauer: „Mittheilungen aus der Dampfkesselpraxis."

Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Donnerstag, den 28. Jänner 1892.

1. Wahlbesprechung.
2. Vortrag des Herrn Inspectors Carl Pascher: „Ueber die Bestimmung der größten Hochwasserabflussmengen für verschiedene Niederschlagsgebiete und für das Wienflussgebiet insbesondere."

Z. 68 ex 1892.

Ghega-Stiftung.

Von der Ghega-Stiftung des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines kommt mit 1. März 1892 das große Reise-Stipendium im elften Falle zur Verleihung.

Dieses Stipendium wird für die Zeit vom 1. März 1892 bis 28. Februar 1894 verliehen, beträgt jährlich fl. 1500 ö. W. in klingender Münze und wird in Vierteljahrsraten im Vorhinein verabfolgt.

Zum Genusse dieses Stipendiums sind solche absolvirte Hörer der k. k. technischen Hochschule in Wien berufen, welche daselbst die Bauschule mit gutem Erfolge zurückgelegt und nach Ablegung der strengen Prüfungen an der angeführten Fachschule das Diplom von der genannten Lehranstalt erhalten haben.

Die Bewerber müssen Staatsbürger der österreichisch-ungarischen Monarchie sein. Bei gleicher Würdigkeit der Competenten wird zunächst auf diejenigen Rücksicht genommen, welche nicht im Stande sind, aus eigenen Mitteln die Kosten einer derartigen Bildungsreise zu bestreiten.

Gesuche um dieses Reise-Stipendium sind an den Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Verein, Wien, I., Eschenbachgasse Nr. 9, zu richten und daselbst bis spätestens 15. Februar l. J., Mittags 12 Uhr zu überreichen.

Jedem Gesuche ist ein kurzes Programm der beabsichtigten Reise bezw. des Aufenthaltes im Auslande beizuschliessen.

Wien, am 20. Jänner 1892.

Oesterreichischer Ingenieur- und Architekten-Verein:

Das Verwaltungsraths-Mitglied: Leopold Ritter von Hauffe, k. k. Hofrath.

Der Vereins-Vorsteher: Franz Berger, k. k. Oberbaurath u. Stadtbaudirector.

INHALT. Ueber Lüftung und Heizung von Schulhäusern. Vortrag des Herrn Ing. Hermann Beraneck, Heiz- und Ventilations-Inspector der Stadt Wien. (Schluss.) — Ueber die neuen Linienamts-Gebäude. Vortrag des Herrn Baudirector-Stellvertreter R. Bode. — Bericht und Discussion über die Beschlüsse des III. Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Tages, erstattet in der 8. Geschäftsversammlung vom 19. December 1891. — Vereins-Angelegenheiten: Bericht über die 11. (Wochen-) Versammlung der Session 1891/92. Bericht über die Versammlung der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure am 10. December 1891. 13. Verzeichnis der für das zu errichtende Schmidt-Denkmal gesammelten Beträge. — Vermischtes. — Submissions-Anzeiger. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines: Tagesordnungen. Ghega-Stiftung.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLIV. Jahrgang. | Wien, Freitag den 29. Jänner 1892. | Nr. 5.

Maschinentechnische Mittheilungen von der Internationalen elektrischen Ausstellung in Frankfurt a. M.

Bericht von **Franz Kovařík**, Constructeur an der technischen Hochschule in Wien.

(Siehe auch Nr. 1 und 3. Hiezu die Tafeln X und XI.)

b) Ventilmaschinen.

Die Maschinenfabrik Esslingen stellte eine horizontale Compoundmaschine mit einer Widnmann-Steuerung aus. Das Princip dieser Steuerung ist in den Fig. 26—29 auf Tafel VIII erläutert.

Wenn man in Fig. 29 die Lage des Excentermittelpunktes A derart annimmt, daß A dem Beginne des Ventilanhubes entspricht, und wenn man auch noch die Erfüllung der Bedingung wünscht, daß dieser Ventilanhub für alle Füllungsgrade bei gleicher Excenter-, bzw. Kolbenstellung stattfindet, so müsste für diese Anfangsstellung der Punkt B in einem Kreis um A und ebenso der Punkt C in einem Kreis um D sich drehen können. Hat man die Längen der Hebel AB, BC und CD angenommen, so wird der in der Verlängerung von CB liegende Punkt F auf einer Curve liegen, die innerhalb der für Steuerungszwecke erforderlichen Grenzen mit genügender Genauigkeit durch einen Kreisbogen ersetzt werden kann. Es wird somit die Regulatorverstellung auf das Voreinströmen nur dann keinen Einfluss üben, wenn in der betreffenden, dem Beginne des Voröffnens entsprechenden Anfangsstellung des Excentermittelpunktes A der Gelenkpunkt C in dem mit dem Radius CD um den als Fixpunkt gedachten Punkt D beschriebenen Kreise sich bewegt. Fig. 26 entspricht dem Schema in Fig. 29, während die Fig. 27 und 28 andeuten, in welcher anderen Art die Bewegung in den früher mit CF bezeichneten Hebel eingeleitet werden kann.

Im Allgemeinen zeigte die ausgestellte Compound-Dampfmaschine nur normale Constructionsdetails.

Die eincylindrige Ventilmaschine von Pokorny und Wittekind in Bockenheim-Frankfurt hatte einen Durchmesser von 325 *mm*, 600 *mm* Kolbenhub und machte 100 Touren. Sie war mit einer auslösenden Ventilsteuerung versehen, die in Fig. 30 (Tafel X) ersichtlich und bei welcher der active Mitnehmer skizzirt erscheint. Die Excenterstange des Steuerexcenters bewegt einen Rahmen, der noch beiderseits von zwei um b drehbare Hebel c gehalten wird. Der Bolzen a trägt den als Winkelhebel ausgebildeten activen Mitnehmer, dessen nach aufwärts gerichteter Arm h eine Nase trägt, in der bestimmten Stellung d so lange mitnimmt und das Ventil hebt, bis h_1 an das vom Regulator verstellbare Segment f anstößt und eine Auslösung bewirkt. — Die gusseisernen Schalen des Kurbelzapfens waren mit Weißmetall ausgegossen. Die Schmierung des Kreuzkopfzapfens geschieht in der Weise, daß in dem im Kreuzkopfzapfen eingeschraubten Schmiergefäße zwei um einen Punkt drehbare Abstreifmesser beim Passiren einer verstellbaren Tropfspitze das Oel aufnehmen und dem Kurbelzapfen zuleiten. Außerdem verdient es hervorgehoben zu werden, daß dies die einzige Maschine in der Ausstellung war, die den Effect mittelst fünf Baumwollseilen ableitete.

Die Maschinenbau-Actiengesellschaft Nürnberg stellte eine horizontale Tandemmaschine mit Condensation aus. Ihre Hauptabmessungen waren: $D = 525$ *mm*, $d = 350$ *mm*, Hub: 700 *mm* $n = 90$; bei 7 Atm. Anfangsspannung und 9facher Expansion leistete sie 100 *HP*. Die Steuerung der Ventile geschieht mittelst unrunder Scheibe und bezüglich der Ventilanordnung wäre zu erwähnen, daß die Ventilgehäuse am Hochdruckcylinder seitlich neben einander angegossen sind, während beim Niederdruckcylinder die beiden Einlassventile oben und die Auslassventile seitwärts liegen. Die Steuerscheiben für die Einlassventile am Hochdruckcylinder sind schneckenartig ausgebildet und auf der Steuerwelle vom Regulator verschiebbar. Der Hochdruckcylinder besitzt zwei Mäntel, von denen der innere mit frischem Kesseldampf geheizt wird, während der äußere von dem aus dem Cylinder kommenden und nach dem Receiver gehenden Arbeitsdampf durchströmt wird; mit Hilfe dieser doppelten Mantelung wird also die Arbeitscylinderwandung geheizt und auch theilweise der Receiverdampf, da ja das Volumen des zweiten, äußeren Mantels als zum Receiver gehörig angenommen werden muß. Durch die Nachstellung des Kurbelgetriebes wird der Kolbendeckel dem vorderen Cylinderdeckel genähert. Ziemlich ungünstig für die Montage und deshalb gar nicht nachahmenswerth, ist die Disposition der beiden Cylinder; es ist nämlich der Hochdruckcylinder außen angebracht, so daß ein Nachsehen des Niederdruckkolbens die Entfernung des ganzen Hochdruckcylinders sammt Verbindung bedingt. Hervorzuheben ist noch die Metalldichtung bei den Stopfbüchsen und die Dimensionen der Zapfen: beim Kreuzkopfzapfen ist das Verhältnis $\frac{l}{d} = \frac{170}{75}$, beim Kurbelzapfen des $H.C$: $\frac{130}{105}$, des $N.C.$ $\frac{290}{175}$.

Dieselbe Fabrik stellte auch eine Receiver-Compound-Maschine, System Hoyois-Pornitz aus, wie sie schon von der Wiener Jubiläums-Ausstellung her bekannt ist. Da bei dieser Maschinentype die Einlassventile an den Cylinderdeckeln angebracht sind, so bedingt sie eine bequeme Zugänglichkeit zu den beiden Cylinderenden; die Folge davon ist die, daß man einen Bayonettbalken nicht gut verwenden kann, sondern nur ein plattenförmiges Maschinenbett. Im Allgemeinen war die Steuerung ganz in derselben Art durchgeführt wie in Wien; der einzige, unbedeutende Unterschied bestand in der

Umconstruction des Cylinders für einen Bayonettbalken, obwohl dieser letztere, wie schon erwähnt, gerade bei diesem Maschinentypus nicht am Platze ist. Um auch die schädlichen Räume bei den Dampfauslassorganen (hier als Gitterschieber construirt) so klein als möglich zu gestalten, sind die Schieberflächen der Cylinderbohrung angepasst, also gekrümmt; überhaupt sind die kleinsten schädlichen Räume das auszeichnende Merkmal dieses Systems. Vor einigen Jahren hat man diese Maschinengattung nicht mit Enthusiasmus begrüßt, weil man demselben die Unzugänglichkeit der Steuerungsorgane und das Erfordernis einer feineren, exacteren Ausführung der Steuertheile vorwarf; die angeführte Maschinenfabrik hat aber viele solcher Maschinen ausgeführt, mit denen man allseits sehr zufrieden ist.

Die Tandemmaschine der Gebrüder Sulzer (Winterthur) war eine wahrhafte Mustermaschine. Wenn man mit dieser Maschine die anderen derselben Art vergleicht, so merkt man einen sehr großen Unterschied in der Durchbildung der einzelnen Theile. Abgesehen davon, daß schon die äußere Form — jedwede Vermeidung einer Glanzlinie — und der ruhige Gang Jedermanns Aufmerksamkeit fesselt, muß man nach der gründlichen Betrachtung der einzelnen Maschinentheile zu dem Schlusse gelangen, daß diese Firma auf dem Gebiete des Dampfmaschinenbaues das Höchste leistet. Aus der Zeichnung sind wohl die wichtigeren Details zu ersehen, es mag nur hingewiesen werden auf die Verbindung der beiden Cylinder, auf ihre gegenseitige Disposition, auf die Nachstellung der Kurbellagerschalen nur von einer Seite, auf die Form des Maschinengestelles etc. Bewunderungswürdig war auch die exacte Arbeit, welche den Werth jeder Maschine erhöht; wird ja doch bei der Montirung der Kolbenkörper auf die Kolbenstange die durch Erwärmung der Kolbenstange stattgefundene Verlängerung derselben berücksichtigt, um die erwünschten schädlichen Räume zu erhalten!

Die Hauptabmessungen dieser Maschine waren: Durchmesser des *H. C.* 300 *mm*, des *N. C.* 600, Hub: 1 *m*, 80 Touren pro Minute, woraus eine Kolbengeschwindigkeit von 2·6 *m* resultirt.

B. Dampfmaschinen mit frei verdrehbaren Excentern.

Es ist bekannt, daß im letzten Jahrzehnt die Entwicklung der Elektrotecknik selbst zur Pflege und weiteren Ausbildung dieser Steuerungsarten angespornt hat. Da schon an anderer Stelle dieser Zeitschrift eine gründliche Arbeit*) vorliegt, welche diese Steuerungsarten vollständig behandelt, so wird es, um Wiederholungen zu vermeiden, nur nothwendig sein, all' die in der Einleitung hervorgehobenen Neuerungen näher zu besprechen.

Mc. Intosh, Seymour & Co. aus Auburn (V. St. A.) bauen Dampfmaschinen (Fig. 34—40, Tafel XI), bei welchen der Achsenregulator in constructiver Hinsicht von den gewöhnlichen Bauarten abweicht. Mit dem Excenter ist, ähnlich wie bei der Westinghousmaschine, ein Arm verbunden, der um einen Fixpunkt zwischen zwei Schwungradarmen drehbar ist (Excenterpendel). Gehalten, respective gehoben und gesenkt wird dieses Excenter durch Schwunggewichte, die mit schiefen Gleitflächen versehen und wieder um einen gemeinsamen Bolzen drehbar sind. Die von Schwunggewichten (Fig. 39) entwickelte Fliehkraft wird von Blattfedern durch Stahlbolzen, die an den Enden gehärtet sind und im Schwerpunkte des Schwunggewichtes angreifen, aufgenommen und auf diese Art die durch Zapfenreibung eintretenden störenden Einflüsse zu vermeiden getrachtet. Eine Veränderung der Centrifugalkraft wird ein Annähern oder Entfernen der Schwerpunkte der beiden Hebel und somit auch eine Veränderung der Position des Excenterpendels, welches die in den erwähnten Gleitbacken befindlichen Rahmen umgreifen, bewirken. Fig. 37 und 38 zeigen die Regulatortheile in den beiden extremsten Stellungen. Da sich die beiden Fliehgewichte in entgegengesetzter Richtung zu drehen trachten, so sind sie selbstverständlich im Gleichgewichte, und es wäre nur noch zu untersuchen, ob auch das Gleichgewicht bei der Aenderung des Schieberhubes, wo also ein Anprall, ein Stoß des Excenterringes gegen das Excenterpendel zu erwarten ist, thatsächlich vorhanden ist. Es wird im vorliegenden Falle die vom Pendel aufgenommene Pressung bei jeder Umdrehung zwischen die gegenüberliegenden, verschiedenen Gleitflächen der Schwunggewichte übertragen, also bei gleichbleibendem Federnwiderstand wieder ausbalancirt. Durch diese Anordnung wird also auf beiden Seiten gleicher Ausschlag der Fliehhebel erzielt, und die Function des ganzen Regulators nicht beeinflusst. Die Empfindlichkeit des Regulators kann durch Verlängerung oder Verkürzung der Bolzen zwischen den Federn und den Gewichten geregelt werden.

Die eingesetzten Ringe der Kolbensteuerung sind nach unten zu dicker bemessen, oben geschlizt und mittelst eines Schraubenbolzens adjustirbar. Löst man die Excenterstange von der Schieberstange und bewegt den Schieber auf und ab, dreht gleichzeitig mit dem Handrad an dem erwähnten Schraubenbolzen, so lässt sich ein dichtes Anschmiegen des Kolbens an die Schleiffläche erzielen.

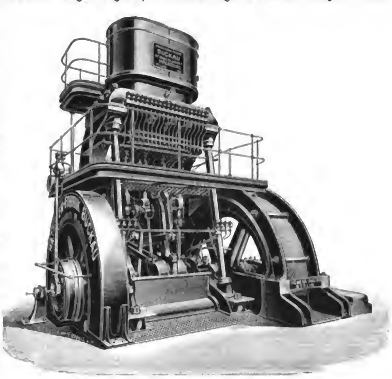
Die Maschinenfabrik Fritz Voss in Cöln-Ehrenfeld hat eine verticale von C. Sondermann aus Winterthur construirte Maschine mit 210 *mm* Cylinderdurchmesser und demselben Hub ausgestellt, die bei 280 Touren, 6 Atm. Anfangsdruck und circa 20% Füllung 12 eff. *HP.* abzugeben im Stande war. Die Durchbildung der einzelnen Maschinendetails stand auf der Höhe der Zeit und von dem schon Beschriebenen war nur der Centrifugalregulator auffallender, der in Fig. 41 und 42 dargestellt erscheint. Der Hauptgedanke, der dem Constructeur vorschwebte, war der, die Zahl der Zwischenglieder zwischen dem verstellbaren Excenter und den Fliehgewichten thunlichst zu verringern. Zu diesem Behufe sind die Arme des Steuerexcenters direct mit den Fliehhebeln verbunden. Das am Schwungrad angegossene Gehäuse trägt zwei Zapfen z_1 und z_2, die die Fliehhebel H_1 und H_2 tragen; der Fliehkraft dieser wirkt an den Zapfen e_1 und e_2 der Druck der Feder F entgegen, welcher mit Hilfe der Mutter m_2 und m_1, respective der Spindel w_1 und w_2 nach Bedarf bei Stillstand der Maschine regulirt werden kann. Um eine Verschiebung des Steuerexcenters zu ermög-

*) L. Czischek. Neuere Steuerungen mit Verstellung von einfachen und von Doppelexcentern. Zeitschr. d. Oesterr. Ing.- u. Arch.-Vereines. 1891, Heft I.

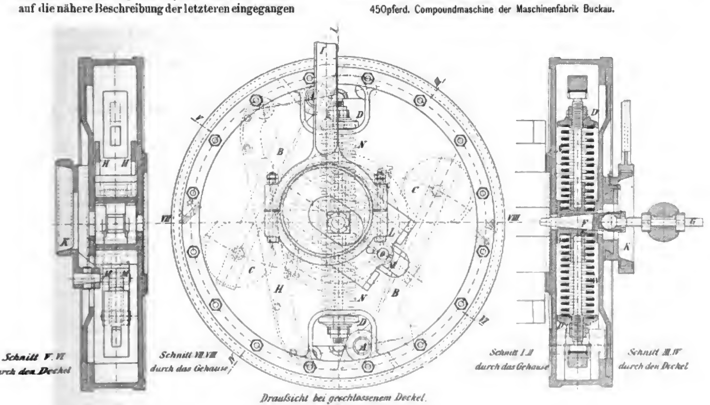
lichen, ist es selbstverständlich nothwendig gewesen, die Angriffspunkte der beiden Excenterarme auf dieselbe Seite zu verlegen. Der Weg, den das Excentermittel beschreibt, ist leicht zu finden, nachdem die Wege der Excentercharnire die um z_1, respective z_2 sich drehen müssen, gegeben sind.

Die 450pferdige, stehende Compoundmaschine der **Maschinenfabrik Buckau** gehörte unstreitig zu den schönsten Maschinen der ganzen Ausstellung. Nicht nur die Arbeit und exacte Ausführung fielen an derselben auf, sondern auch die gesammte Disposition machte einen wohlthuenden Eindruck. Einen wesentlichen Unterschied gegen die gebräuchlichen Systeme zeigte diese Maschine in der Cylinderanordnung. Der Hauptgedanke gipfelt darin, die beiden Cylinderachsen so nahe zu bringen als möglich.

Es ist schon am Eingange dieses Berichtes erwähnt worden, daß die Annäherung der Cylinderachsen gleichbedeutend ist mit der Verkleinerung der Hebelarme der entgegengesetzt wirkenden Beschleunigungsdrücke. Da das von den letzteren herrührende Drehmoment die gekröpfte Kurbelwelle aufzunehmen und die entstandene Massenwirkung in's Fundament zu übertragen hat, so wird man trachten müssen, dieses Drehmoment auf das Minimum zu reduciren. Dies hat **Collmann** dadurch erreicht, daß er die in Fig. 43 und 44, Tafel XI skizzirte Anordnung der Cylinder wählte. Bevor auf die nähere Beschreibung der letzteren eingegangen wird, sei es gestattet, noch Einiges über die Kurbelwelle zu sagen. Dieselbe wird wohl entlastet, allein durch die vorliegende Anordnung wird, da das gewöhnlich vorhandene mittlere Lager wegfällt, die Entfernung der beiden Stützpunkte der



450pferd. Compoundmaschine der Maschinenfabrik Buckau.



Schwungradregulator Patent Láng-Fuchs

Welle und somit auch das Biegungsmoment für die gefährlichen Querschnitte größer. Durch einen Vergleich der Beanspruchung einer Kurbelwelle bei normaler Aufstellung der Cylinder mit der Beanspruchung der Kurbelwelle bei vorliegender Construction könnte sich vielleicht ergeben, daß der erhoffte Vortheil der Aufstellung nicht so groß wäre; allein es ist noch der Umstand zu beachten, daß bei drei Lagern durch ungleiches Auslaufen ein Schiefstellen der Welle und die damit im Zusammenhange stehende ungleiche Abnützung in den Lagerungen der Pleuelstangenköpfe fast unvermeidlich werden, und daß dadurch in die Welle Spannungen kommen, die sich der Berechnung entziehen. Wie aus dieser Auseinandersetzung ersichtlich ist, sind diese Vortheile nicht gar groß, allein die ganze Anordnung ist doch bei der Aufstellung größerer Maschinen als ein Fortschritt zu betrachten.

Aus Fig. 43 und 44 ist die Anordnung der Cylinder zu ersehen. Die Dimensionen der ausgestellten Maschine waren: der kleine Cylinder hatte einen Durchmesser von 625 *mm*, der große Cylinder 950 *mm*; der Hub betrug 700 *mm*, und die Leistung mit 9·5 bis 10 Atm. Anfangsspannung und Condensation bei 100 minutlichen Umdrehungen 450 eff. *HP*. Bezüglich der Montage muß hervorgehoben werden, daß alle Theile ohne jedweden Anstand leicht demontirt und nachgesehen werden können. Um den Kolben des Hochdruckcylinders herausnehmen zu können, wird ein auf dem unteren Cylinderdeckel desselben angeschraubter Hilfsdeckel losgeschraubt und heruntergezogen. Hierauf wird erst der Deckel, welcher zugleich die Stopfbüchse des *N. C.* enthält, um diese Stopfbüchse gedreht und gesenkt (nach unten geschoben). Der *H. C.* wird mit einem Doppelkolbenschieber mit Inneneinströmung gesteuert; der Vertheilschieber ist mit Dichtungsringen versehen, während der Expansionsschieber eingeschliffen ist. Die Dampfvertheilung im großen Cylinder besorgt ein Trickkolbenschieber, der in derselben Weise wie der Vertheilschieber des Hochdruckcylinders in eingesetzten Büchsen aus Hartguss arbeitet.

Die Veränderung der Füllungsgrade wird von einem Schwungradregulator, Patent Láng-Fuchs, besorgt, der in der vorstehenden Textfigur dargestellt ist. Im Princip neu ist bei diesem Regulator die Vorrichtung zur Verstellung der den Schwunggewichten entgegen wirkenden Federn, während des Ganges der Maschine durch einen Keil. Die kürzeren Hebelarme der Fliehhebel wirken auf zwei radial gerichtete Federn, welche in der Drehachse in Tellern gelagert sind, und deren Federspannung durch den Keil *F* mit Hilfe einer Spindel mit Contremuttern und einem Kugelzapfen nach Erfordernis regulirt wird. Bei dieser Anordnung der Federn ist insbesondere auf eine sichere Radialführung zu achten. Die übrige Construction des Regulators ist die gewöhnliche, es bliebe vielleicht nur noch zu erwähnen, daß an das Excenter ein Schlitten angegossen ist, der auf dem Deckel des Regulatorgehäuses seine Führung findet. Die Lage dieser Führung zur Kurbelrichtung bestimmt die Größe des Voreilwinkels und der Excentricität.

Das Gewicht der hin- und hergehenden Massen ist bei beiden Cylindern dasselbe, und es ist, um dies zu erreichen, der Kolben des *N. C.* sehr leicht construirt, und derjenige des *H. C.* massiv gemacht. Die Nachstellung beim Kreuzkopfzapfen geschieht in der Weise, daß eine Verlängerung der Kolbenstange platzgreift, was als richtig zu bezeichnen ist. Die doppelt gekröpfte Kurbelwelle ist aus Martinstahl, die Lagerschalen aus Stahlguss und mit Weißmetall ausgegossen. Eine besondere Sorgfalt wurde beim Aufbau der Maschine auch auf ihre Wartung verwendet. Alle Schmiergefäße sind nebeneinander gereiht und mit Schildern versehen, welche das zu schmierende Object kennzeichnen.

(Schluss der Dampfmaschinen folgt.)

Mittheilungen über den gegenwärtigen Stand des Thomas-Verfahrens in Bezug auf die Schienenerzeugung.

Vortrag des Herrn k. k. Baurath und Central-Inspector **Johann Rybař**, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure am 10. December 1891.

Im Jänner 1889 stellte ich die Frage: „Ist Thomasstahl zur Schienenerzeugung geeignet?“ und beantwortete dieselbe auf Grund der bei der Oesterr. Nordwestbahn gemachten Erfahrungen verneinend. Diese Beantwortung rief bekanntlich eine lebhafte Debatte hervor und wurde meine Behauptung sowohl aus Eisenbahnkreisen als von Seite der Hüttentechniker bekämpft. Die Discussion pflanzte sich auch nach Frankreich und Deutschland fort; während die französischen Ingenieure meine Anschauung theilten, wurde dieselbe in Deutschland bestritten, wobei jedoch dem Ausdrucke „Thomasstahl“ ausgewichen und statt dessen die Frage „ob die Qualität der in der neueren Zeit gelieferten Schienen abgenommen habe“ im Allgemeinen gestellt und verneinend beantwortet wurde, so in dem Vortrage des geheimen Regierungs- und Baurathes Rüppel vom 12. November 1889 im Vereine für Eisenbahnkunde in Berlin: „Statistische Mittheilungen über die Auswechslung von Stahlschienen“ (Glaser's Annalen 1889).

Die Ausführungen dieses Vortrages widersprachen meiner Behauptung nicht, da, wie ich in meinem Vortrage erwähnte, bereits im Jahre 1880 Herr k. k. Ministerialrath Tunner hervorhob, daß auch durch Thomaseisen ganz entsprechende Eisenbahnschienen aus eigens dafür dargestelltem Materiale anstandslos erzeugt werden können und daß namentlich die Rheinischen Stahlwerke in Folge sorgfältiger Wahl der Roheisensorten, ferner durch Ueberschmiedung der Stahlblöcke unter einem 150 Ctr. schweren Dampfhammer zu quadratischen Stäben von 6″ Stärke, aus denen dann erst die Schienen gewalzt wurden, vollkommen entsprechende Schienen nach Thomas-Verfahren erzeugten. Ein ähnlicher Vorgang wurde jedoch bei uns nicht befolgt.

Im Laufe der damaligen Verhandlungen vertrat ich weiters die Ansicht, daß nach meiner Ueberzeugung die Lieferung des nicht befriedigenden Materiales nicht im Mangel an Wollen, sondern im Mangel an Können seinen Grund habe, und daß daher der Thomasprocess in seiner damaligen Beschaffenheit zur Erzeugung von entsprechenden Schienen nicht geeignet sei.

Im verflossenen Jahre wurde mir die Genugthuung zu Theil, daß dieselbe Ansicht selbst auch von den Hüttentechnikern ausgesprochen wurde und verweise ich diesfalls auf den vom Herrn Springorum, Ingenieur der Hütte Phönix in Ruhrort, in der Zeitschrift „Stahl und Eisen“, Jahrgang 1890, I, erschienenen Aufsatz „Zur Frage der Herstellung von Thomasstahl höherer Härtegrade“, in welchem genannter Herr als Entgegnung auf

einen vom Herrn Bau- und Betriebsinspector Mehrtens veröffentlichten Aufsatz „Ueber deutsches Thomasflusseisen und seine Verwendung zu Brückenbauten" die größere Kostspieligkeit der Erzeugung härterer Flusseisensorten bestreitet und in Bezug auf den von mir angeregten Gegenstand Nachstehendes erklärt: „Von größerer Wichtigkeit sind indessen die in der Arbeit nur angedeuteten, sonstigen Nachtheile, oder waren es wenigstens früher. Während nämlich beim Martin- und Bessemerprocesse das Stahlbad vor dem Zusatze der Rückkohlungsstoffe im Wesentlichen von gleichmäßiger Zusammensetzung ist, stellte es sich gleich in den ersten Entwicklungsstadien des Thomasprocesses heraus, daß das entphosphorte Stahlbad, auch normaler Chargen, einen, je nach Zusammensetzung des Roheisens und dem dadurch bedingten Verlauf des Processes wechselnden Gehalt an aufgelösten Oxyden enthielt, ebenso die auf dem Bade stehende Schlacke, ohne daß man im Stande war, diesen Gehalt vor Zusatz des Rückkohlungsmateriales zu bestimmen und die Höhe des letzteren dementsprechend zu reguliren. Die Folge davon war, daß ein unbestimmbarer Theil des zugesetzten Kohlenstoffes, statt, wie beabsichtigt, zur Kohlung, zur Reduction der in Schlacke und Stahlbad gelösten Oxyde verbraucht und so die Erreichung des gewünschten Härtegrades in Frage gestellt wurde. Die Bestrebungen der Stahlhüttenleute mussten also vor Allem dahin gerichtet sein, diesen störenden Einfluss der aufgelösten Oxyde zu beseitigen.

Der erste Schritt in dieser Richtung war die möglichst vollkommene Trennung der auch in anderer Hinsicht nachtheilig wirkenden Schlacke vom Stahlbade vor Zusatz des Kohlungsmateriales, wodurch die in der Schlacke gelösten Oxyde unschädlich gemacht wurden. Der Einwirkung eines in der Regel auf dem Stahlbade verbleibenden größeren oder kleineren Schlackenrestes begegnete man durch geeignete Zuschläge. Hieran reihten sich Aenderungen der Zusammensetzung des Roheisens; durch Verwendung einer Roheisenmischung, welche die in Frage kommenden Metalloide in einem bestimmten, durch die Erfahrung ermittelten Verhältnis enthielt, gelang es einen Chargengang zu erzielen, der bei guter Entphosphorung einen zum Gießen genügend heissen und dabei auch gut walzbaren Stahl mit einem fast gleichbleibenden Gehalt an aufgelösten Oxyden ergab. Ferner wurden erhebliche Fortschritte in der Zusammensetzung und namentlich in der Art und Weise der Anwendung des Kohlungsmateriales gemacht, auf die näher einzugehen wir uns hier versagen müssen. In neuester Zeit gelangte eine Verbesserung zur Anwendung (über die demnächst eingehend berichtet werden wird*), welche ermöglicht, die Kohlung vorzunehmen, nachdem das Stahlbad von Oxyden befreit und von der Schlacke vollständig getrennt ist, und so eine, weder bei dem Martin- noch bei dem Bessemerprocess bisher erreichte Sicherheit bezüglich der Erzielung des gewünschten Kohlengrades darbietet.

Aus dem Gesagten geht wohl zur Genüge hervor, daß die Ansicht des Herrn Mehrtens, „stärker gekohlter Thomasstahl lasse sich nur schwierig herstellen und diese Fabrikation liege nicht im Interesse der Hüttenwerke", dem heutigen Stande der Stahlerzeugung nicht entspricht. Aus diesem, hier nur im Auszuge mitgetheilten Artikel geht klar hervor, daß meine im Jahre 1889 ausgesprochene Ansicht über die Abhängigkeit des Thomasstahles von Zufälligkeiten begründet war. Nach diesem Rückblicke auf die Vergangenheit gestatte ich mir auf das uns jetzt mehr Interessirende überzugehen, nämlich auf den Schlußsatz, wornach es jetzt möglich sein soll, Thomasstahl jeder beliebigen Härte sicher und mit geringen Kosten zu erzeugen, da bei dessen Richtigkeit die Lösung der Frage, ob harter oder welcher Stahl zur Schienenerzeugung zu verwenden sei, sehr erleichtert wäre.

Zu diesem Behufe werde ich, wie dies auch bei meiner Darstellung im Jahre 1889 der Fall war, die in dieser Beziehung bei der Oesterr. Nordwestbahn gemachten Erfahrungen anführen, wobei ich, um einen Vergleich des stattgefundenen Fortschrittes zu ermöglichen, auch die Ergebnisse der Lieferung des Jahres 1889 mittheilen will.

*) „Ueber Darby's Rückkohlungsprocesse", Zeitschrift „Stahl und Eisen". 1890. II.

TABELLE A.

K. k. priv. österr. Nordwestbahn.

K. k. priv. Süddnorddeutsche Verbindungsbahn.

Ergebnisse der Zerreißversuche von den im Jahre 1889 gelieferten Flußstahlschienen. Lieferant: Prager Eisenindustrie-Gesellschaft Werk Kladno.

Post Nr.	Bruchbelastung in Kilogramm pro mm²	Querschnitt-Verminderung in % des ursprünglichen Querschnittes	Bleibende Dehnung in % der ursprünglichen Länge	Post Nr.	Bruchbelastung in Kilogramm pro mm²	Querschnitt-Verminderung in % des ursprünglichen Querschnittes	Bleibende Dehnung in % der ursprünglichen Länge
	a	b	c		a	b	c
	Martinstahl				Martinstahl		
1	44·90	32·8	18·5	53	53·73	48·27	23·5
2	57·40	26·6	13·5	54	61·55	14·36	14·0
3	68·00	13·9	10·5	55	54·36	26·77	18·0
4	56·40	27·1	18·5	56	53·80	44·20	20·0
5	47·30	50·5	26·0	57	55·6	43·20	19·5
6	51·30	33·8	18·5	58	53·8	46·70	22·5
7	53·00	51·9	22·0	59	54·2	53·8	24·5
8	55·50	50·3	23·0	60	55·1	49·1	20·5
9	53·00	54·6	22·0	61	58·3	47·4	23·0
10	49·10	16·7	12·5	62	64·2	32·4	15·5
11	54·30	37·9	20·75	63	54·7	45·2	21·0
12	47·60	56·3	23·0	64	61·1	30·7	16·5
13	60·60	24·1	16·0	65	52·2	40·5	22·5
14	44·60	49·8	25·5	66	65·0	27·8	15·0
15	47·90	45·7	25·0	67	55·2	12·7	10·5
16	58·50	32·5	18·0	68	57·50	17·9	12·5
17	50·10	55·1	23·5	69	54·5	35·7	19·5
18	51·70	51·1	24·0	70	57·3	42·1	16·0
19*	70·70	28·3	10·5		Thomasstahl		
20*	70·50	37·7	12·5	1	58·9	9·1	9·5
21*	68·30	12·0	9·0	2	53·5	26·6	17·5
22*	57·00	20·6	13·5	3	55·9	45·4	20·0
23	56·50	44·30	20·0	4	58·5	41·4	19·0
24	56·70	34·8	16·5	5	55·8	46·3	21·0
25	51·30	50·2	24·5	6	60·4	14·0	10·5
26	50·00	43·8	21·5	7	51·1	32·3	17·5
27	50·10	37·7	23·5	8	51·9	34·9	20·0
28	54·00	42·0	22·5	9	52·1	46·3	20·0
29	52·40	49·9	22·5	10	52·6	44·8	20·5
30	52·70	47·4	22·0	11	57·0	5·9	8·0
31	56·20	29·4	19·5	12	61·6	40·0	17·0
32	57·90	41·3	20·0	13	54·8	42·5	21·0
33	55·40	38·5	21·5	14	56·9	19·3	14·5
34	50·10	54·7	24·5	15	52·9	32·2	18·5
35	52·20	48·6	22·5	16	56·8	9·3	10·0
36	52·60	50·3	23·0	17	53·9	11·5	12·0
37	51·10	49·1	24·0	18	52·2	35·9	19·5
38	50·70	56·4	25·5	19	51·8	28·1	17·0
39	62·20	55·3	23·5	20	57·6	42·8	19·0
40	51·60	49·0	26·5	21	51·9	32·3	17·5
41	53·30	51·0	23·0	22	53·5	33·2	16·0
42	62·80	24·7	11·0	23	48·7	31·5	21·5
43	59·40	20·7	13·0	24	51·7	30·7	17·0
44	50·60	44·7	23·0	25	50·6	9·7	8·25
45	53·00	50·7	24·0	26	54·6	35·6	17·5
46	56·30	39·3	20·5	27	52·3	22·2	16·0
47	58·77	27·9	18·5	28	50·9	37·2	18·5
48	52·38	34·87	24·0	29	53·6	28·6	18·5
49	59·70	31·0	17·5	30	54·1	38·6	21·0
50	56·20	46·65	17·5	31	53·6	32·2	18·0
51	55·75	40·10	17·0	32	61·7	24·3	14·5
52	55·80	45·14	26·0	33	55·3	42·4	19·5

* Post 19—22 Blockschienen für Spitzschienen.

TABELLE *B.*

Ergebnisse der Zerreißversuche von im Jahre 1890 gelieferten Martinstahlschienen. Lieferant: Witkowitz.

Post Nr.	Bruchbelastung in Kilogramm pro m^2	Querschnitt-Verminderung in % des ursprünglichen Querschnittes	Bleibende Dehnung in % der ursprünglichen Länge	Post Nr.	Bruchbelastung in Kilogramm pro m^2	Querschnitt-Verminderung in % des ursprünglichen Querschnittes	Bleibende Dehnung in % der ursprünglichen Länge
	a	b	c		a	b	c
1	K. 60·7	16·4	10·0	59	St. 74·5	18·1	13·3
2	St. 63 2	23·6	18·0	60	K. 64·7	21.8	13 0
3	K. 60·5	12·3	11·0	61	K. 51·6	0·9	1 0
4	St. 62·3	37·5	18 5	62	St. 58·0	2·1	1·3
5	K. 66·8	10·6	8·0	63	K. 62 2	18·4	11 5
6	St. 65·1	16·1	13·0	64	St. 68 9	47·3	20·0
7	K. 61 3	—	1·0	65	K. 66 3	19·8	12·5
8	St. 81·3	4 4	4·5	66	K. 60·8	12·3	10·0
9	K. 63 1	21 0	13·0	67	K. 70·2	20·1	12·5
10	St. 65·7	36 0	20·2	68	K. 65·1	12·2	10·5
11	K. 64·9	21·9	12·5	69	K. 62 0	13·9	10·5
12	St. 65·4	38 8	22·0	70	K. 58·9	17·2	12·5
13	K. 62 8	13·1	11·0	71	St. 61·0	43·3	20·5
14	St. 66·4	18·7	16·0	72	K. 60·0	19·9	14·0
15	K. 67 1	11·3	9·0	73	K. 68·5	21·5	14 5
16	St. 69 5	31·3	19·3	74	K. 60·9	12·9	11 0
17	K. 61 3	7 2	7·3	75	K. 61·0	16·4	10·5
18	St. 65·8	29 4	19·3	76	K. 63·1	13·6	12 5
19	K. 98 7	14·1	11·5	77	K. 58·1	14·3	10 5
20	St. 61·7	39 8	20·0	78	K. 60·7	38·1	18 5
21	K. 69 8	13 2	9·5	79	K. 59·7	12·2	12·0
22	St. 62·9	36·9	21·7	80	K. 62·1	20·8	11·5
23	K. 52·0	0·9	1·5	81	K. 61·8	11·6	11·0
24	St. 75 0	14·0	10·5	82	K. 53·2	13·3	13·5
25	K. 60·5	8·8	7·0	83	St. 65·0	41·7	20·0
26	St. 63 0	34·6	18 2	84	K. 66 8	5·3	14·0
27	K. 60·5	4·6	4·0	85	K. 58 7	13·2	11·5
28	St. 65·60,	19·3	14·1	86	St. 61·0	24·3	16·0
29	K. 67.0	4 0	3·0	87	K. 66·9	12·3	11·0
30	St. 71·4	21·2	11·7	88	K. 72 8	13·7	12·0
31	K. 63·0	15·6	10·5	89	63·4	28·6	14·0
32	St. 66 0	41 6	19·4	90	64·1	24·0	16·0
33	K. 63·9	8·0	7·5	91	63·4	28·3	16·5
34	St. 65·1	26·7	17·6	92	65 9	40·6	18·0
35	K. 64 2	6·2	5·5	93	67·7	21·0	11·0
36	St. 68·4	43·3	22·3	94	62·8	33·5	15·5
37	K. 62·5	6·2	6·5	95	K. 62·2	20·9	12 0
38	St. 67·6	43·2	19·4	96	62·5	23·1	11·0
39	K. 66·6	17·6	10·5	97	63 1	26·0	14·0
40	St. 67 8	41·3	20·5	98	67·9	41·4	15·0
41	K. 62·9	9 0	7·5	99	69 4	27·9	13·0
42	St. 66·7	41·8	19 4	100	66·5	29·2	15 0
43	K. 66·1	8 1	7·0	101	62·9	34·2	15·0
44	St. 63 5	37·2	20·6	102	65 5	23·3	13·0
45	K. 72·06	11·6	8·5	103	63·9	28·4	15·0
46	K. 62·3	12·8	10·0	104	66·8	1·9	1·0
47	St. 63·6	37·9	20·0	105	71 4	31·5	11 0
48	K. 56·7	3·7	2·5	106	65·7	40·9	16·0
49	St. 68 2	7·4	5·3	107	64 9	25·8	14·0
50	K. 70·9	8 9	5·5	108	65·00	35·3	12·0
51	St. 74·2	20·9	12·0	109	64·30	37·3	15·0
52	K. 59 2	2·7	1·5	110	61·30	19·2	11·5
53	St. 83·8	9 2	10·0	111	69·70	11·8	8·5
54	K. 61·1	8 9	6 0	112	62·20	26·8	12·0
55	St. 67·2	19 5	16·7	113	61·60	5·4	3·5
56	K. 67·8	5·3	4·5	114	65·80	8·8	5·0
57	St. 79·4	17·2	12·0	115	62·50	32·0	15·0
58	K. 62·7	2·7	2 5				

Post 61, 62 und 64 aus einer Schiene entnommen.

In der Tabelle *A* sind die Zerreißversuche mit dem im Jahre 1889 gelieferten Thomas- und Martinmateriale zusammengestellt, wobei jedoch bemerkt wird, daß dieses Materiale noch auf Grundlage der seinerzeit für die Arlbergbahn aufgestellten Bedingungen bestellt wurde, daher für die Uebernahme das Ergebnis der Zerreißversuche nicht maßgebend war. Beim Abschlusse der Lieferung des Bedarfes pro 1890, wobei nur Martin- oder Bessemerstahl bedungen war, gelang es der Verwaltung der Oesterr. Nordwestbahn, die Uebernahme auf Grund von Zerreißversuchen durchzusetzen und über den Antrag des Baudirectors Herrn Hohenegger statt einer weitergehenden Preisermäßigung eine Zerreißfestigkeit von mindestens 60 *kg*/*mm*² zu bedingen. Die Lieferung wurde seitens der vereinigten Werke dem Werke Witkowitz übertragen, welches an die Lieferung von Schienen mit einer Zerreißfestigkeit von 60 *kg* die Bedingung knüpfte, vorerst die Möglichkeit der Erzeugung so harten Stahles durch Proben festzustellen und im Falle, als dies gelingen sollte, die Uebernahme nicht ausschließlich von dem Ergebnisse der Zerreißversuche mit aus den Köpfen der Schienen angefertigten Stäben abhängig zu machen, sondern für den Fall eines ungünstigen Ergebnisses bei einem aus dem Kopf der zu prüfenden Schiene entnommenen Stabe einen zweiten Versuch mit einem aus dem Stege derselben Schiene angefertigten Stabe vorzunehmen, bei dessen Entsprechung die Schiene für übernahmsfähig zu gelten hätte. Die Haftung für ein bestimmtes Maß der Dehnung wurde abgelehnt.

Bei dem Umstande, als in Oesterreich Schienen dieses Härtegrades noch nicht geliefert wurden, beantragte Baudirector Hohenegger bei seiner Verwaltung die Annahme dieser Bedingungen, was von derselben auch angenommen wurde. Die im März 1890 commissionell vorgenommenen Versuche fielen befriedigend aus, so daß mit der Ablieferung sofort begonnen werden konnte. Um nun das Verhältnis zwischen den Gütezahlen der aus dem Kopfe und dem Stege entnommenen Stäbe kennen zu lernen, wurden während der Uebernahme der ersten Theillieferungen aus jeder zur Prüfung genommenen Schiene Stäbe sowohl aus dem Kopfe als aus dem Stege entnommen und geprüft. Bei den späteren Uebernahmen wurde jedoch die Prüfung nur auf Stäbe aus dem Kopfe beschränkt und Stäbe aus dem Stege nur dann angefertigt, wenn das Ergebnis des Stabes aus dem Kopfe den Lieferungsbedingnissen nicht entsprach, was, wie aus der Tabelle *B* zu entnehmen, nur in wenigen Fällen nothwendig wurde. Das Ergebnis der Güteproben war im Ganzen ein sehr zufriedenstellendes.

Im Laufe desselben Jahres mussten Ingenieure der Oesterr. Nordwestbahn Schienen für die Localbahn Groß-Priesen-Wernstadt-Auscha in Kladno übernehmen, welche von der Bauunternehmung

TABELLE *C.*

K. k. priv. österr. Nordwestbahn.
K. k. priv. Südnorddeutsche Verbindungsbahn.

Schienen aus Thomasstahl für die Localbahn Gr. Priesen-Wernstadt-Auscha.

Post Nr.	Bruchbelastung in Kilogramm pro m^2	Querschnitt-Verminderung in % des ursprünglichen Querschnittes	Bleibende Dehnung in % der ursprünglichen Länge	Post Nr.	Bruchbelastung in Kilogramm pro m^2	Querschnitt-Verminderung in % des ursprünglichen Querschnittes	Bleibende Dehnung in % der ursprünglichen Länge
	a	b	c		a	b	c
1	64·7	30 1	15 0	9	66·1	31·2	15 0
2	66·8	40·1	14 5	10	67·2	37 7	16·5
3	64 6	45·1	16 5	11	66·3	41·1	15·5
4	68·2	2 4	10·0	12	66 6	36·9	14·0
5	60·4	40·2	16 5	13	61·7	20·5	14 5
6	73 9	27 9	15·0	14	61·5	33·8	16·5
7	64 0	28·0	15 5	15	62 7	28·3	17·5
8	62·0	29·1	15·5	16	61·7	22·9	16·0

dieser Localbahn auf Grund der vormaligen Lieferungsbedingnisse der Oesterr. Nordwestbahn bestellt waren und für deren Uebernahme daher das Ergebnis der Zerreißproben nicht maßgebend war. Das Ergebnis der mit diesen Localbahnschienen vorgenommenen Zerreißversuche ist aus der Tabelle *C* zu entnehmen.

Diese Ergebnisse, sowie die im Werke gemachten Wahrnehmungen, daß auch bei für andere Bahnen gelieferten schweren Schienen sich gleich günstige Ergebnisse lieferten, gaben Veranlassung, ein vom Witkowitzer Werke gestelltes Ansuchen um Gestattung der Abgabe einer Schienentheillieferung an Kladno zustimmend zu beantworten, und sind die bei dieser Lieferung erzielten Ergebnisse aus der Tabelle *D* zu entnehmen. Bemerkt wird, daß, wie ersichtlich, behufs Feststellung der Qualität sehr zahlreiche Proben vorgenommen wurden.

Auf Grund dieser befriedigenden Ergebnisse beschloss die Oesterr. Nordwestbahn ihren Widerstand gegen Thomasstahl aufzugeben und den Bedarf pro 1891 auch in Kladno unter denselben Bedingungen zu bestellen, wobei jedoch für die Dehnung als geringstes Maß 5% bedungen wurde. Die Tabelle *E* weist

TABELLE *D*.

K. k. priv. österr. Nordwestbahn.

K. k. priv. Südnorddeutsche Verbindungsbahn.

Ergebnisse der Zerreißproben von im Jahre 1890 gelieferten Flußstahlschienen. Lieferant: Kladno.

Post Nr.	Bruchbelastung in Kilogramm pro m²	Querschnitt-Verminderung in % des ursprünglichen Querschnittes	Bleibende Dehnung in % der ursprünglichen Länge	Post Nr.	Bruchbelastung in Kilogramm pro m²	Querschnitt-Verminderung in % des ursprünglichen Querschnittes	Bleibende Dehnung in % der ursprünglichen Länge
	a	b	c		a	b	c
	Martinstahl				Thomasstahl		
1	66·0	5 6	6 0	1	65 8	24 4	14·5
2	62·01	37 8	15.0	2	65 1	39·3	16 5
3	62·94	26·55	11·5	3	64 7	37·8	16·5
4	65 16	38·2	17·0	4	61·4	41·4	18·0
5	64·20	30·56	14 5	5	63 2	25·7	16·5
6	63 23	26 9	14·5	6	63 06	44 6	17·0
7	64 80	30·2	15 75	7	65 9	30·3	16·5
8	63 70	28·00	12·5	8	65·7	31·6	15·0
9	60·50	48·2	20 0	9	64·0	39 4	16·0
10	65·40	41·9	17·0	10	65·8	24 4	14·5
11	60·90	43 3	16 0	11	65·1	39·3	16·5
12	66·50	34 3	17 5	12	64 7	37·8	16 5
13	67·20	29·0	17·0	13	61·4	41 4	18·0
14	65·40	40 0	17·0	14	63·2	25·7	16 5
15	60·40	46·5	19 5	15	63·06	44·6	17·0
16	63 30	38 6	16·0	16	65·9	30·3	16·5
17	59·30	44·1	18·5	17	65·7	31·6	15·0
18	64·80	32·2	18 0	18	64 0	39·4	16·0
19	61·00	36 4	16·5	19	63·5	47·3	16·0
20	60·50	33 5	15·0	20	66·3	39·5	18 0
21	61 80	36·7	16·0	21	68 3	35·8	16·5
22	57 40	36·1	15·0	22	66 9	40·1	13 5
23	63·60	44·3	16·0	23	64·7	46·8	17·5
24	St. 66·70	33·8	19·0	24	63·4	43 4	18 0
25	66 0	5·6	6·0	25	67·9	38 2	17·5
26	62 01	37·8	15·0	26	68 6	41·9	14·0
27	62·94	26 55	11·5	27	60 9	24·3	13 0
28	65·16	38·2	17·0	28	66 3	41·2	16·5
29	64·2	30·56	14·5	29	66·6	36 0	16 5
30	63·23	26 9	14·5	30	66·0	40·0	18·0
31	64·8	30·2	15·75	31	63·4	44 9	19·5
32	63 7	26·0	12·5	32	65.1	41·1	18·0
33	60 5	48·2	20·0				

TABELLE *E*.

K. k. priv. österr. Nordwestbahn.

K. k. priv. Südnorddeutsche Verbindungsbahn.

Ergebnisse der Zerreißproben von im Jahre 1891 gelieferten Thomasstahlschienen. Lieferant: Kladno.

Post Nr.	Bruchbelastung in Kilogramm pro m²	Querschnitt-Verminderung in % des ursprünglichen Querschnittes	Bleibende Dehnung in % der ursprünglichen Länge	Post Nr.	Bruchbelastung in Kilogramm pro m²	Querschnitt-Verminderung in % des ursprünglichen Querschnittes	Bleibende Dehnung in % der ursprünglichen Länge
	a	b	c		a	b	c
1	47·8	51·6	22·0	56	65·2	40·8	18·0
2	St. 63·1	33·1	17·0	57	66·2	38·2	16·0
3	K. 55·6	45·9	21·5	58	65·5	41 6	21·0
4	60·3	40·8	17·5	59	64·0	45·7	15·5
5	St. 61·7	22·6	17·0	60	62·9	45·5	21·0
6	K. 58·8	41·2	16·5	61	60·2	58 0	16·5
7	61·9	38·0	15·0	62	63·7	37·8	19·5
8	62·2	40 9	17·5	63	67 3	47·6	19 0
9	59·1	44·6	18·0	64	63·1	42·0	17·5
10	St. 72·5	15·3	8 0	65	62·7	43·2	21·0
11	K. 57·6	43·0	24·0	66	61·7	45·3	19·5
12	60·0	51·8	16 5	67	65 9	43·0	18·5
13	65·1	45 5	18·5	68	64·1	39·0	20·0
14	66·7	38·5	19·5	69	61 8	44·6	19·5
15	69·4	37·0	16·0	70	71 5	44·8	21 5
16	63·1	42 8	19·5	71	67·5	50·4	20·0
17	61·6	47·4	20·0	72	68·7	43·0	20·5
18	67·7	39·0	18 0	73	67·9	17 9	10·5
19	61·9	35·5	18·0	74	63·8	48·0	18 5
20	67·2	42·3	18 0	75	65·0	45·0	18·0
21	59·9	36·9	18 5	76	78·9	17·5	15·0
22	64·8	22·8	16·5	77	64·6	47 6	20·0
23	60·7	43·2	17·5	78	66·1	44·1	16 0
24	64·0	40·9	18·0	79	66·3	44·9	15 0
25	62·7	8·9	12·5	80	64·5	27 2	13·0
26	67 4	44·3	16·5	81	64·4	25·3	16·0
27	62·8	48·4	20·0	82	62·3	28·7	14·5
28	67·7	40·6	16·0	83	77·8	5·7	6·5
29	67 6	38 7	16 5	84	64·3	50·4	17·0
30	63·9	42·3	18·0	85	67·8	24 1	12·5
31	69·8	38·1	15·5	86	70 7	21·9	10·5
32	60 3	40·6	17·5	87	66·2	29·4	14·5
33	62·6	39·2	17·0	88	64·3	38·2	15·5
34	62·8	37·4	19·0	89	63·0	40 5	17 5
35	68·1	32·2	15·5	90	62·2	43 9	18·0
36	61 6	44·1	18·0	91	61·8	44·5	17·5
37	60·6	46·4	21·0	92	60·6	44·5	17·5
38	63·1	39·8	20·0	93	62·0	35·8	18 5
39	63·7	39·8	15·5	94	63·2	42·5	18·5
40	68·0	34·3	14·0	95	62 4	40·9	13·5
41	67·4	33·6	13·5	96	60·6	52·2	18·0
42	63·1	43·9	17·0	97	61 0	49 4	17·0
43	65·0	42·7	18·5	98	62·5	51 8	17·0
44	71·6	25·4	13·0	99	60·3	51 9	20 5
45	62·6	42·5	16 5	100	59·2	56·4	19·0
46	62·9	41·7	17·0	101	62·1	47 8	18·0
47	62·0	40 5	17·0	102	66·8	45·2	18 0
48	61·3	40·0	17·0	103	61·6	47·6	18·0
49	60·1	41·6	17 0	104	62·2	49 6	19·0
50	64·4	37·6	15·5	105	63·3	41·1	17·5
51	64·7	50 8	17·0	106	64 4	10·7	6·5
52	63·8	46·9	16·5	107	66·6	22·2	11 0
53	64·6	50·7	21·0	108	60·7	43 5	17·0
54	63·5	48·2	18·5	109	61·8	36·8	16 5
55	64·8	50 8	17·0				

das Ergebnis der bei Uebernahme der diesjährigen Lieferungen vorgenommenen Proben nach und ist, wie ersichtlich, dasselbe durchgehends sehr befriedigend. Für die nächstjährige Lieferung wurde auf Grundlage der gemachten Erfahrungen das Mindestmaß für die Dehnung mit 10% festgestellt und seitens des übernehmenden Werkes auch angenommen. Vergleicht man die Ergebnisse der letzten drei Jahre, so ersieht man, welchen großen Fortschritt die Schienenerzeugung hinsichtlich der Qualität gemacht hat, besonders wenn berücksichtigt wird, daß dies ein Uebergang von der Erzeugung weichen Stahles zum harten Stahl war, und es gewiss seitens des Werkspersonales eine große Aufmerksamkeit und Umsicht erheischte, um in verhältnismäßig kurzer Zeit ein so befriedigendes Resultat zu erzielen.

Auf Grund dieser Ergebnisse glaube ich daher aussprechen zu können, daß der Thomasprocess nunmehr soweit vorgeschritten ist, daß, soweit als nach den Zerreißproben beurtheilt werden kann, auch nach demselben ein für Schienen geeigneter Stahl erzeugt werden kann, und können wir zu diesem Ergebnisse nur unsere Collegen, die Hüttentechniker, beglückwünschen. Inwieweit es jedoch gelungen ist, die Dichte des Thomasmateriales jener des Bessemermateriales gleich zu bringen, müssen wir erst durch die Erfahrung nachweisen lassen, obgleich ich hoffe, daß die in dieser Richtung unternommenen Versuche zu einem befriedigenden Ergebnisse führen werden.

Diese nachgewiesene Möglichkeit der Erzeugung von Thomasstahl beliebigen Härtegrades wird, wie bereits bemerkt, auch bald eine Lösung der Frage, ob harter oder weicher Stahl zur Schienenerzeugung geeigneter sei, im Sinne der Verwendung harten Stahles herbeiführen, da bisher der größte Widerspruch gegen diese Verwendung von Seite der Eisenindustriellen Deutschlands erhoben wurde, welcher Widerspruch auf die Verbreitung des Thomas-Verfahrens zurückzuführen sein dürfte, nach welchem Verfahren es möglich wurde, den enormen Reichthum Deutschlands an phosphorreichen Erzen nutzbar zu machen, ohne jedoch bis in die neueste Zeit in der Lage zu sein, aus diesem Materiale in verlässlicher Weise Stahl bestimmter Härtegrade zu erzeugen. Als Beweis für diese Behauptung führe ich das entgegengesetzte Verhalten der deutschen Eisenindustriellen bei der Berathung der Vorschriften für Lieferung von Eisen und Stahl in den Jahren 1881 und 1889 an; während im erstgenannten Jahre die Eisenindustriellen die in den sogenannten Salzburger Vereinbarungen des Vereines der deutschen Eisenbahnverwaltungen enthaltenen Bestimmungen über Zerreissfestigkeit und Contraction anstandslos annahmen und nur gegen die Einführung der sogenannten Qualitätsziffer Einsprache erhoben, hiebei empfehlend, statt der Contraction ein Maß für die Dehnung vorzuschreiben, wurde im Jahre 1889 mit überwiegender Majorität das Ausmaß der zulässigen Festigkeit mit 45 *kg* festgesetzt und Schienen mit 50 *kg* Festigkeit als minder betriebssicher bezeichnet.

Ein Herabgehen unter 45 *kg* wurde nur durch die Einsprache der Vertreter der Werke Essen und Osnabrück verhindert, welche erklärten, daß es für die nach dem saueren Verfahren arbeitenden Werke nicht nur schwer fallen würde, Schienen unter 50 *kg* Festigkeit zu erzeugen, sondern auch, daß ihnen durch den, bei Erzeugung weichen Materiales sich ergebenden Ausschuss bedeutende Mehrkosten erwachsen würden.

Hinsichtlich der behaupteten minderen Betriebssicherheit von Schienen mit 50 *kg* Festigkeit, hob speciell der Vertreter des Werkes Osnabrück hervor, daß diejenigen Stahlschienen, welche sich im Betriebe am besten bewährt haben, zweifellos durchgehends bedeutend höhere Festigkeitszahlen als 45 *kg* ergeben, und daß es ebenso zweifellos sei, daß bei Herstellung eines wirklich geeigneten Materiales für Schienen ebensowohl auf Sicherheit gegen leichtes Verbiegen und abnormen Verschleiß als gegen Bruch gehalten werden müsse. Welche Umwälzung in Deutschland durch das Thomas-Verfahren hervorgerufen wurde, wolle daraus entnommen werden, daß nach einer Mittheilung des Herrn Geheimrath Dr. Wedding derzeit nur die Werke Essen und Osnabrück nach dem saueren Verfahren arbeiten, wogegen die übrigen Werke zum basischen Verfahren übergegangen sind. Es betrug auch die Erzeugung an Thomas-Roheisen im Jahre 1888 32%, im Jahre 1889 29·5% und im Jahre 1890 34·1% der Gesammterzeugung, wogegen an Bessemer-Roheisen in den Jahren 1888 und 1889 blos je 9·3%, im Jahre 1890 9·6% erzeugt wurden

Diese Angaben dürften das bisherige Verhalten der Eisenindustriellen Deutschlands erklären und meine Behauptung bestätigen. Um Anhaltspunkte zu erhalten, inwieweit die Erfahrung mit den Behauptungen der Eisenindustriellen Deutschlands übereinstimmt, habe ich aus den vom Vereine deutscher Eisenbahnverwaltungen alljährlich veröffentlichten Ergebnissen über die von den einzelnen Eisenbahnen vorgenommenen Güteversuche die Tabelle *F* verfasst, aus welcher hervorgeht, daß von dem seit dem Jahre 1880 gelieferten Materiale, seit welcher Zeit die Zerreißversuche eingeführt, und deren Ergebnisse veröffentlicht werden, 60 – 70% mit einer Festigkeit über 55 *kg* geliefert werden, ohne daß die Bahnverwaltungen gefahrdrohende Erscheinungen wahrgenommen und die Lieferung weicheren Materiales verlangt hätten.

Leider konnten über die Ergebnisse der Jahre 1888 und 1889, in welchen das Thomas-Verfahren an Ausdehnung gewonnen hat, da jedenfalls die unter der Bezeichnung „Flußstahlschienen“ veröffentlichten Ergebnisse von Thomasstahlschienen herrühren dürften, nicht ähnliche Zusammenstellungen verfasst werden, da die Bearbeiter der für diese Periode eingesendeten Tabellen von dem früher beobachteten Vorgange des Nachweises der Daten für jeden einzelnen Versuch abgingen und dafür das Höchst- und Mindestmaß sowie die Durchschnittszahl des Gütewerthes aus der Gesammtlieferung jedes einzelnen Werkes veröffentlichten, Zahlen, die in keiner Richtung eine praktische Verwendung finden können. Ich habe weiters, um Anhaltspunkte über die durch Schienenbrüche hervorgerufene Gefährdung der Betriebssicherheit zu erhalten, aus den vom Vereine der deutschen Eisenbahnverwaltungen herausgegebenen statistischen Nachrichten die Tabelle *G* verfasst, in welcher die absolute Anzahl der Stahlschienenbrüche, ferner dieselbe reducirt auf einen Betriebskilometer, sowie die Anzahl der hiedurch herbeigeführten Betriebsunfälle, und zwar jede Angabe getrennt für Deutschland, Oesterreich-Ungarn im Gesammt und dann für die Oesterreichische Nordwestbahn allein, ausgewiesen sind.

Ich muss mit Bedauern erklären, daß die veröffentlichten Daten keinen richtigen Schluss gestatten, da unter der ausgewiesenen Anzahl von Schienenbrüchen alle Gattungen von Brüchen, mögen dieselben in Folge einer Verschwächung der Tragfähigkeit durch im Stege befindliche Löcher, durch Einklinkungen oder Ausschnitte des Schienenfusses entstanden oder wegen Mängel im Materiale oder zu großer Inanspruchnahme bei Frostauftreibungen und dergleichen im vollen Profile erfolgt sein, inbegriffen sind.

Welchen Einfluss die erwähnten Verschwächungen zur Folge haben, ist jedem Fachmanne bekannt und führten bekanntlich die hiedurch herbeigeführten Anstände zu Constructionsverbesserungen, wie z. B. Einführung von Winkellaschen, Bohren statt Stanzen der Löcher, Aenderung der Stühle bei Weichen, um den Schienenfuß unbearbeitet zu lassen. Inwieweit das Zusammenziehen aller Gattungen Brüche in eine Rubrik die Uebersicht erschwert, weisen die in den Rubriken 4 und 11 bezüglich der Oesterreichischen Nordwestbahn ausgewiesenen Ziffern nach. In der Rubrik 4 sind nämlich alle Brüche, ohne Rücksicht auf deren Ursache oder Stelle des Bruches, in der Rubrik 11 nur jene Brüche angeführt, welche durch das volle Profil gegangen und daher als die eigentlich betriebsgefährlichen zu betrachten sind.

In gleicher Weise muss die Rubrik „Unfälle“ bemängelt werden, abgesehen davon, daß in derselben kein Unterschied gemacht wird, ob der Unfall in Folge des Bruches bei einer Eisen- oder bei einer Stahlschiene entstanden ist, was, wenn man nur die Thatsache feststellen will, inwieweit Schienenbrüche Einfluss auf die Betriebssicherheit haben, nicht bemängelt werden kann, ist ein principieller Fehler dadurch begangen daß in diese Rubrik nicht nur Unfälle aufgenommen sind, als deren Ursache

Schienenbrüche festgestellt wurden, sondern daß hieher auch Unfälle eingereiht werden, bei denen Schienenbrüche vorkamen, wo also der Schienenbruch nicht Ursache, sondern die Folge eines Unfalles ist; daher ein Zusammenwerfen von Thatsachen entgegengesetzten Ursprunges. Die bei der Oesterreichischen Nordwestbahn ausgewiesenen Unfälle sind in Folge von Brüchen von Eisenschienen entstanden.

Ich glaubte auch die Folgen des diesjährigen, bekanntlich sehr strengen Winters, verschärft durch den Umstand, daß im November 1890 nach einem mehrtägigen, heftigen Regen sofort

TABELLE *F.*

Zusammenstellung der in den Jahren 1880—1889 von den Bahnen des deutschen Eisenbahnvereines vorgenommenen Güteproben.

Die Proben wurden vorgenommen in der Zeit		Neue Bessemerstahlschienen						
		Anzahl der Versuche			Von den geprüften Stäben hatten eine Festigkeit			
		Im Gesammt	Hievon entsprachen den Salzburger Vereinbarungen		unter 50 *kg*	von 50—55 *kg*	von 56—60 *kg*	über 60 *kg*
von	bis		Anzahl	in Percent	in Percent der Anzahl der geprüften Stäbe			
1880	1881	1017	905	89	10	27	41	22
1881	1882	1177	1034	87·9	12	30	37	21
1882	1883	832	714	85 8	16	30	35	19
1883	1884	1542	1392	90·2	2	33·5	39	25·5
1884	1885	1299	1201	92 4	2	42	38	18
1885	1886	1127	1024	90·3	2	31	48	19
1886	1887	1745	1572	90·1	3 7	30	46	20 3
1887	1888	1546	1347	87·1	—	—	—	—
1888	1889	1102	994	90·2	—	—	—	—
		Neue Thomasstahlschienen						
1880	1881	—	—	—	—	—	—	—
1881	1882	130	123	94·6	10	57	20	13
1882	1883	23	14	60·8	25	46	29	—
1883	1884	204	191	93 6	14	24	31	31
1884	1885	368	318	86 4	6	22	54	18
1885	1886	145	134	92·4	5	20	50	25
1886	1887	486	463	95·3	—	22	49	31
1887	1888	500	425	85 0	—	—	—	—
1888	1889	342	263	76 9	—	—	—	—
		Martinstahlschienen						
1880	1881	83	47	56·6	31	65	4	—
1881	1882	71	67	94 4	4	40	16	40
1882	1883	—	—	—	—	—	—	—
1883	1884	53	52	98·1	2	54	36	8
1884	1885	33	24	72 7	14	36	28	22
1885	1886	18	9	50	—	20	60	20
1886	1887	26	26	100	4	60	36	—
1887	1888	58	52	89·7	—	—	—	—
1888	1889	129	99	76·7	—	—	—	—
		Flußstahlschienen						
1880	1881	410	326	79·5	22	30	26	22
1881	1882	557	459	82·4	—	28	70	2
1882	1883	856	776	90 6	3	35	32	30
1883	1884	392	386	98·5	—	34	44	22
1884	1885	296	293	99·0	—	38	49	13
1885	1886	296	5	98·3	1	29	53	17
1886	1887	333	330	99 1	—	33	60	7
1887	1888	590	584	99·0	—	—	—	—
1888	1889	586	559	96·4	—	—	—	—

TABELLE *G.*

Uebersicht der in den Jahren 1880—1889 vorgekommenen Stahlschienenbrüche und der hiedurch entstandenen Betriebs-Unfälle.

Jahr	Schienen-Brüche						Unfälle, welche durch Schienenbr. veranlasst wurden od wo Schienenbr. vorkamen			Anmerkg zu 4. Hievon Brüche durch das volle Profil	Schienenbrüche auf der österr. Nordwestb. in dem Zeitraume von Nov 1890 bis März 1891	
	auf den Eisenbahn-Linien Anzahl			per Betriebs-Kilometer								
	Deutschland	Oesterreich	Nordwestb.	Deutschland	Oesterreich	Nordwestb.	Deutschland	Oesterreich	Nordwestb.		Jahrg.	Anzahl
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1880	1622	697	28	0 07	0·05	0·03	1	1	1	20	1872 1873	3 2
1881	1392	767	45	0 06	0·05	0·05	3	11	1	12	1874 1875	2 3
1882	1532	528	14	0 06	0·03	0·02	8	1	—	8	1876 1877	2 3
1883	1733	1114	70	0·06	0·07	0 07	7	4	—	24	1878 1879	3 2
1884	2195	1057	64	0·07	0·06	0 07	28	5	—	20	— —	— —
1885	2662	1379	61	0 09	0 07	0·08	7	—	—	15	1882 1883	3 7
1886	3572	1469	57	0·11	0·07	0·05	2	2	—	19	1884 1885	1 1
1887	4161	1442	41	0·12	0 07	0·04	10	—	—	16	— —	— —
1888	3749	1995	63	0 11	0·09	0·07	3	2	—	8	— 1889	— 2
1889	3918	1466	55	0·11	0·06	0 04	2	2	—	9	— —	— —
												34

hohe Kältegrade eintraten, in einer besonderen Rubrik 12, namentlich aber darum ersichtlich machen zu sollen, weil in diesem Winter bei der Oesterreichischen Nordwestbahn die erwähnten harten Schienen zum ersten Male die Probe auszuhalten hatten. Das Ergebnis, wenn es auch als jenes nur eines Jahres nicht vollkommen maßgebend ist, war ein befriedigendes, da von der Lieferung des Jahres 1890 nicht ein Stück gebrochen ist, und dürften auch, auf Grundlage der bei den anderen gebrochenen Schienen vorgenommenen Messungen und Zerreißversuchen die Brüche der älteren Jahrgänge auf Materialmängel zurückzuführen sein

Eine größere Härte, verbunden mit entsprechender Zähigkeit, bietet daher selbst bei der durch Frostauftreibungen herbeigeführten, beträchtlich erhöhten Inanspruchnahme keinen Anlass zur Betriebsgefährdung. Stellt man die bei Schienenlieferungen verlangte Zerreißfestigkeit nach den einzelnen Ländern zusammen, so findet man, daß die härtesten Schienen in Frankreich verlangt werden und zwar, was begründet ist, bei Doppelkopfschienen höher als bei breitbasigen.

Es verlangt

Frankreich bei Doppelkopfschienen . . . . . . 70—85 *kg*
„ „ breitbasigen Schienen . . . . . . 55—75 „
Spanien „ „ „ . . . . . . 60—65 „
England bei Doppelkopfschienen . . . . 50—65 „
Belgien bei breitbasigen Schienen . . . . . . 60—70 „
Holland „ „ „ . . . . 52—65 „
Schweden „ „ „ . . . . 55—60 „
Norwegen „ „ „ . . . . 65 „
Schweiz „ „ „ . . . . 55—65 „
Rumänien „ „ „ . . . . 55 „
Wien-Warschau, Warschau-Bromberger Bahn und die Finnischen Bahnen . . . . 60 „
Argentinische Bahnen . . . . 55 „
die deutschen, österreichisch-ungarischen Bahnen . 50 „

2

obgleich bei den Erstgenannten, wie aus den Zerreißversuchen ersichtlich, mehr als Zweidrittel des Materiales eine Festigkeit über 55 *kg* haben.

Wir sehen aus dieser Zusammenstellung, daß nicht allein im milden Klima gelegene Bahnen hohe Härtegrade für Schienen verlangen, sondern daß dies auch von Bahnen geschieht, welche unter ungünstigeren Witterungsverhältnissen liegen, als dies bei den, dem deutschen Eisenbahnvereine angehörigen Bahnen der Fall ist und glaube ich daher, daß wir nunmehr, wo höhere Härtegrade nach allen bekannten Verfahren verlässlich erzeugt werden können, zum härteren Stahle übergehen sollten.

Zur Verwendung von hartem Stahle werden wir überdies gezwungen, sobald wir schwerere als die bisher üblichen Profile verwenden und verweise ich diesbezüglich auf die Mittheilungen des Herrn Ingenieurs Sandberg über die in Amerika gemachten ungünstigen Erfahrungen mit sogenannten Goliathschienen aus weichem Materiale, sowie auf die letzte vom Herrn Geheimrathe Dr. Wedding veröffentlichte Abhandlung über die Structur des Stahles im Kopfe der Goliathschienen. Ob speciell nach diesen letzteren Mittheilungen bei Walzung schwerer Profile nicht eine Aenderung des bisherigen Walzverfahrens selbst nothwendig wird, überlasse ich berufeneren Kreisen zur Entscheidung. Herr Ingenieur Sandberg wies bei dieser Gelegenheit, und zwar mit vollem Rechte, darauf hin, daß bei Anwendung kräftigerer Profile selbstverständlich dieselben gegenüber den jetzigen Profilen einen breiteren Fuß erhalten müssen, wodurch jedoch, abgesehen von dem schwierigeren Walzen, die Widerstandsfähigkeit der Schiene, namentlich beim härteren Stahle, gegen Schlag und Stoß beeinträchtigt wird.

Aus Sicherungsrücksichten, sowie der besseren Erhaltung der Holzschwelle wegen, empfehle es sich daher, die Schienen auf Unterlagsplatten und zwar von entsprechender Größe, analog wie selbe bei den Stuhlschienen die Stühle haben, zu legen, wodurch auch der bei den breitbasigen Schienen vorhandene schwache Punkt, die Verbindung der Schiene mit der Unterlage, eine Verbesserung erhalten könnte.

Die Construction der von Herrn Sandberg empfohlenen Platte ist in der Zeitschrift „Stahl und Eisen", Jahrg. 1889, II ersichtlich. Herr Baudirector Hohenegger, welcher einer Verbesserung der Schienenverbindung mit den Unterlagen schon seit einer Reihe von Jahren seine Aufmerksamkeit widmet, hat bereits im Jahre 1885 die ersten Versuche mit entsprechend großen Unterlagsplatten durchgeführt und ist die betreffende Zeichnung im Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens, Jahrgang 1885, veröffentlicht. Der Erfolg war ein sehr befriedigender und werden seit diesem Jahre alljährlich in dem Maße, als neue Stahlschienen in zusammenhängender Reihenfolge in der von Schnellzügen befahrenen Strecke Wien-Tetschen eingelegt werden, derartige Unterlagsspannplatten in Bögen von $R = 600\,m$ abwärts auf jede Schwelle verlegt. Eine Regulirung der Spurweite war bisher selbst in den erst verlegten Strecken nicht erforderlich. Bis zum Schlusse des Jahres 1890 sind 78.726 Stück Unterlagsspannplatten verlegt worden.

Des verhältnismäßig höheren Preises halber wurde eine einfachere Platte entworfen und auch ausgeführt, jedoch kann der kurzen Zeit der Verlegung wegen kein endgiltiges Urtheil gefällt werden. Die Legung derselben, bezw. die Herstellung der verschiedenen Spurweiten ging vollkommen zufriedenstellend vor sich.*) Fasst man nun die Ausführungen meines Vortrages in kurze Sätze zusammen, so ergibt sich, daß

1. das Thomas-Verfahren gegenwärtig derartig ausgebildet ist, daß nach demselben ein zur Schienenerzeugung geeigneter Stahl in verlässlicher Weise erzeugt werden kann; nur über die Gleichmäßigkeit dieses Materiales sind noch Erfahrungen zu sammeln;

2. es sich empfiehlt, für Schienenerzeugung harten Stahl zu wählen, da gegenwärtig nach sämmtlichen Verfahren Stahl beliebiger Härtegrade in verlässlicher Weise erzeugt werden kann und durch die Verbesserungen in den Oberbau-Constructionen etwaige Brüche nicht jene für die Betriebssicherheit gefährliche Bedeutung haben, als dies früher der Fall war;

3. schwere Profile nur aus hartem Stahle gewalzt werden sollen: jedoch ist dann nothwendig, daß den bisherigen Unterlagsplatten größere Abmessungen gegeben werden, wodann es auch möglich wird, die Befestigung der Schienen in zweckentsprechenderer Weise durchzuführen.

*) Ueber diese Platte wird eine besondere Veröffentlichung erfolgen.

Ein neuer Alarm-Apparat zur automatischen Anzeige von Grubengasen.

Vortrag des Herrn Director **R. Reuter**, gehalten in der Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner am 3. December 1891.

Sehr geehrte Herren!

Einer freundlichen Aufforderung Ihres geehrten Herrn Vorsitzenden gerne folgeleistend, erlaube ich mir einen von der Firma B. Egger ausgeführten und derselben patentirten Apparat (System Bachmann & Vogt) einer kurzen Besprechung zu unterziehen und denselben sodann in Function zu setzen.

Der Zweck dieser Vorrichtung im Allgemeinen ist der: Das Auftreten specifisch leichterer oder schwererer Gase als die atmosphärische Luft in einem bestimmten Raume, in welchem sich der Apparat befindet, automatisch anzuzeigen und nach Volum-Procenten festzustellen.

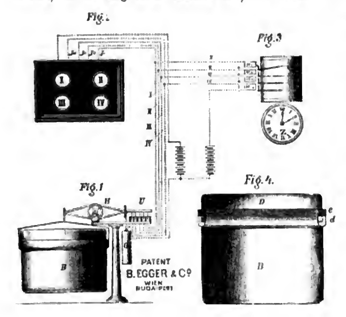
Die hervorragendste und unstreitig wichtigste Verwendung dürfte dieser Apparat, vorausgesetzt, daß er sich in der Praxis bewähren sollte, in Steinkohlenbergwerken finden, um die Anwesenheit von Grubengasen festzustellen und die vorhandenen Quantitäten dieser Gase automatisch nach Volum-Procenten anzuzeigen. Ich bin gewiß in diesem Kreise von hervorragenden Fachmännern der Aufgabe enthoben auf die eminente Bedeutung und Wichtigkeit dieses Apparates für vorerwähnten Zweck erst hinweisen zu müssen und erlaube mir daher gleich zur Erklärung dieser Vorrichtung zu schreiten.

Wir haben es hier mit einer wagartigen Vorrichtung zu thun. An dem einen Ende des Wagebalkens hängt ein beliebig geformter, aus Metall hergestellter Behälter B, der durch ein an der anderen Seite des Wagebalkens angebrachtes Gewicht Q ausbalancirt ist. Dieser Topf, wenn ich ihn so nennen darf, dürfte am zweckmäßigsten aus Aluminium anzufertigen sein, wegen des geringen specifischen Gewichtes und anderer vortheilhafter Eigenschaften dieses Metalles. Der Behälter ist mit Luft gefüllt und mit einem Deckel D versehen, der in einer angebrachten Rille d des Untertheiles schwimmt, die Rille ist mit Oel oder Glycerin gefüllt, wodurch das Gefäß luftdicht abgeschlossen ist, so daß sich der Deckel bei jeweiligen Druck- und Temperaturverhältnissen entsprechend heben und senken kann. Am Ende des Wagebalkens U, an welchem das Gewicht angebracht ist, befindet sich eine rechenartige Vorrichtung, die Zähne dieses Rechens sind verschieden lang, aus Platin angefertigt und tauchen in kleine, mit Quecksilber gefüllte Näpfe; das Quecksilber ist mit einer Oelschichte — aus Gründen, die ich gleich angeben werde — bedeckt. Auf der Abbildung erscheint der Deutlichkeit wegen dieser Rechen in die Ebene der Zeichnung gelegt, während er in Wirklichkeit, wie dies aus dem Modell ersichtlich ist, senkrecht auf der Ebene des Wagebalkens steht. Der äußerste Stift ist der kürzeste, der nächstliegende etwas länger, der dritte noch länger u. s. f., der längste Stift ist der letzte.

Wie aus der Zeichnung ersichtlich ist, werden durch das Eintauchen der ersten vier Stifte in's Quecksilber (was insolange der Fall ist, als sich die Wage im Gleichgewicht befindet) ebensoviele correspondirende Stromkreise geschlossen, während der letzte Stromkreis, der mit dem längsten Platinstift in Verbindung steht und bis an den Boden des Näpfchens eintaucht, offen gehalten ist und zu einer Glocke führt.

In die vier geschlossenen Stromkreise sind ein oder mehrere Indicatoren, eventuell auch ein Registrir - Apparat geschaltet. Im Indicator befinden sich vier Elektromagnete, für jeden Stromkreis einer. Der Strom wird durch Batterien oder durch irgend eine andere Stromquelle geliefert. Wenn nun der Apparat von gewöhnlicher atmosphärischer Luft umgeben ist, steht die Wage im Gleichgewichte und alle Platinstifte tauchen in's Quecksilber ein; treten sp. leichtere Gase auf, sagen wir Grubengas (das Methan hat bekanntlich das sp. Gewicht von 0·55, und für dieses Gas ist vorliegender Apparat construirt), so wird sich das Gas mit der Luft mischen und der Behälter, weil er nun von einem leichteren Medium umgeben ist, senken, was ein Heben der anderen Seite des Wagebalkens zur Folge hat.

Die Einrichtung dieses Apparates ist nun so getroffen, daß beim Auftreten von 1% Grubengas, wodurch sich der Behälter bis zu einer bestimmten Tiefe neigen wird, nur der kürzeste Platinstift aus dem Quecksilber treten kann, demzufolge aber gleichzeitig der damit correspondirende Stromkreis eine Unterbrechung erfährt. Nachdem beim Oeffnen oder Schließen jedes Stromkreises die sogenannten Oeffnungs- bezw. Schließungsfunken entstehen, sind die Quecksilber-Oberflächen mit Oel bedeckt, um die Möglichkeit auszuschließen, daß hiedurch die



etwa vorhandenen explosiblen Gase, wenn auch dieselben plötzlich in größeren Quantitäten auftreten sollten, zur Entzündung gelangen.

Durch die Unterbrechung des 1. Stromkreises wird aber der Anker des in diesem Stromkreis liegenden Elektro-Magnetes Nr. 1, der bisher angezogen war, durch eine vorhandene Feder oder durch ein Gewicht losgerissen, wodurch die am Anker befestigte Scheibe, die mit der Nr. 1 bezeichnet ist, vorfällt. Gleichzeitig wird aber durch das Vorfallen der Scheibe der zur Glocke führende fünfte Stromkreis geschlossen, und es wird das Alarmsignal ertönen, wodurch aufmerksam gemacht werden soll, daß am Indicator eine Veränderung eingetreten ist. Tritt noch mehr Grubengas auf, so wird sich der Behälter noch mehr neigen, und wenn die angesammelte Menge zwei Procent erreicht, auch der zweite Platinstift aus dem Quecksilber gehoben, wodurch auch der zweite Stromkreis unterbrochen und die Scheibe mit der Nr. 2 am Indicator ersichtlich wird u. s. f. Selbstverständlich lässt sich der Apparat auf jede beliebige Quantität Grubengas, beispielsweise auf $^1/_2$, 1, $1^1/_2$, 2, $2^1/_2$ Volum-Procente etc. aichen. In erster Linie wird im Maschinraume ein solcher Indicator aufzustellen sein, um den Maschinisten aufmerksam zu machen, die Ventilation dem jeweiligen Gasgehalt entsprechend vorzunehmen. Von den ganzen Vorkommnissen an der betreffenden Stelle in der Grube ist auch der diensthabende Beamte durch den bei ihm aufgestellten zweiten parallel geschalteten Indicator in Kenntnis gesetzt, um den Maschinisten betreff der Ventilation controlliren zu können. Er ist auch dadurch in der Lage, rechtzeitig die Sprengarbeiten einstellen zu lassen, wenn sich bedenkliche Quantitäten Methan angesammelt haben sollten, eventuell das sofortige Verlassen der Grube von Seite der Arbeiterschaft anzuordnen. In dem Maße nun, als sich die Luft in der Grube wieder bessert, der Gehalt an Grubengas also geringer wird, steigt wieder der Behälter successive, wodurch in umgekehrter Reihenfolge die Platinstifte wieder in das Quecksilber treten, infolge dessen werden aber die betreffenden Stromkreise wieder geschlossen, wodurch die correspondirenden Elektro-Magnete ihre Anker wieder anziehen und die Scheiben mit den Nummern verschwinden.

Ich erlaube mir noch auf einen in der Zeichnung angedeuteten Registrir-Apparat aufmerksam zu machen. Derselbe besteht aus einer mit einem Papierstreifen belegten Trommel, die durch ein Uhrwerk in rotirende Bewegung gesetzt wird. Auf dem Papierstreifen sind etwa die Tage und Stunden verzeichnet. Durch Stifte, welche auf dem Papier gleiten und gleichfalls mit den Ankern der Elektromagnete in Verbindung stehen, wird der ganze Verlauf bezüglich der An- oder Abwesenheit von Grubengasen registrirt, je nachdem die Anker angezogen oder in veränderter Lage sich befinden.

Auf diese Weise kann man in Erfahrung bringen, ob und in welchen Quantitäten und zu welcher Zeit an dieser oder jener Stelle Grubengas vorhanden war. Der Apparat dürfte am besten in einem aus Eisendraht hergestellten, versperrbaren Schutzkasten, welcher außerdem mit einem vielleicht nicht allzu dichten Gewebe bespannt ist, untergebracht werden und mit einer Anhänge-Vorrichtung zu versehen sein, wodurch der Apparat stets in horizontale Lage gebracht werden kann.

Es ist nach dem Gesagten auch erklärlich, daß man nach Sonn- und Feiertagen nicht erst nothwendig haben wird, den Gasgehalt in der Grube vor Beginn der Arbeit zu ermitteln, weil dies durch den Indicator ohnehin angezeigt erscheint.

Es dürfte genügen, in jede der einzelnen Hauptwetterführungen einen solchen Apparat aufzustellen, um den mittleren Gasgehalt des hiezu gehörigen Gruben-Districtes zu bestimmen.

Nach dieser kurzen Erläuterung erlaube ich mir nunmehr diese Vorrichtung in Function zu setzen. Wir werden nun hintereinander 1, 2, 3, 4 Procent Leuchtgas in den durch einen Glaskasten luftdicht verschlossenen Raum zum Apparat gelangen lassen. Das Leuchtgas hat annähernd — wie bekannt — dasselbe specifische Gewicht wie das Grubengas, nachdem dasselbe circa zur Hälfte aus Methan besteht. Wie wir sehen, erscheinen durch Zutritt von 1, 2, 3 und 4 Volum-Procenten Leuchtgas am Indicator hintereinander die vorfallenden Scheiben mit den betreffenden Nummern bei gleichzeitiger Functionirung des Alarmsignales.

In der umgekehrten Reihenfolge sehen wir dieselben aber wieder verschwinden, wenn die den Apparat umgebende Luft ärmer an Leuchtgas wird, was ich durch allmäliges Oeffnen des Glaskastens bewirke. Selbstverständlich lässt sich der Apparat auch dazu benützen, um das Auftreten specifisch schwererer Gase nach Volum-Procenten anzuzeigen, z. B. den Kohlensäure-Gehalt in Gährlocalitäten etc., und brauchen wir nur unwesentliche Aenderungen an demselben vorzunehmen; der Behälter wird in diesem Falle steigen, deshalb würden Rechen sammt Platinstiften und die Quecksilber-Näpfe an derselben Seite des Wagebalkens, an welchem der Topf befestigt, anzubringen sein.

Dieser patentirte Apparat ist nach dem System der Herren Bachmann & Vogt von B. Egger ausgeführt und soll mit dem Vertrieb desselben Herr Anton Eichler betraut werden.

Zum Schlusse meiner Auseinandersetzungen gestatten Sie mir, meine hochgeehrten Herren, Ihnen meinen Dank für Ihre geneigte Aufmerksamkeit auszusprechen und den Wunsch hinzufügen zu dürfen, daß dieser Apparat auch in der Praxis seinen

Zweck ganz und voll erfüllen möge, um das Leben jener Menschen weniger gefahrdrohend zu gestalten, deren Beruf es ist, ein Material zu gewinnen und zu fördern, dessen wir nie und nimmer entrathen können — denn was würde aus Industrie und Verkehr ohne die Kohle! Diejenigen aber, die den Gedanken zu dieser Vorrichtung gegeben haben, sowie den Mann, der sie nach jeder Richtung hierin auf das werkthätigste und uneigennützigste mit Rath und That unterstützte, dem es einzig und allein zu danken ist, daß dieser Apparat in der Form, so wie wir ihn heute vor uns sehen, zustande gekommen ist, diese Männer begrüße ich freudigen Herzens für ihre Bestrebungen nach guter alter Bergmannssitte mit den Worten: „Glück auf!"

Das elektrische Eisenbahnsystem von J. J. Heilmann.*)

Die Geschichte der Eisenbahnen lehrt allenthalben, wie sehr man jederzeit bestrebt war, nicht allein die Belastung der Züge, sondern auch die Fahrgeschwindigkeit derselben zu vergrößern. Während im Jahre 1840 die Beförderung eines Zuges mit 50 *t* bei einer Geschwindigkeit von 30 *km* per Stunde als vollkommen ausreichend gefunden wurde, bezeichnet man die heutige Leistung, bei welcher Züge von 200 *t* mit einer Geschwindigkeit von 60—80 *km* befördert werden, noch immer als ungenügend. Die Schwierigkeit, diese Geschwindigkeit noch weiter zu erhöhen, liegt in der Nothwendigkeit einer gleichzeitigen Vergrößerung der Locomotivleistung, welche heute schon eine Grenze erreicht hat, an die man zur Zeit des Entstehens der Eisenbahnen wohl nicht dachte. Ob eine solche Vergrößerung bei der heutigen Form der Locomotive möglich sein werde, bleibt immerhin zweifelhaft. Seit einigen Jahren nun hat sich ein neues Transportmittel — die elektrische Eisenbahn — in erfreulicher Weise entwickelt. Zuerst nur als „Curiosum" betrachtet, hat sie heute bereits eine überraschend große Anwendung gefunden; in Amerika allein bestehen gegen 250 elektrische Eisenbahnen, deren gesammte Arbeitsleistung ungefähr 100.000 *HP.* beträgt. Diese Zahlen sprechen wohl hinlänglich dafür, daß dieses System große Vortheile besitzt, die eben der jederzeit praktische Amerikaner auszunützen versteht.

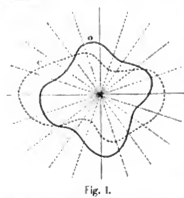


Fig. 1.

Von diesen Vortheilen muß in erster Linie das sanfte Rollen hervorgehoben werden, welches als eine Folge der constanten motorischen Kraftäußerung erscheint. Betrachtet man die durch den Locomotivmechanismus erzeugte Kraftäußerung, so findet man, daß während des Intervalles einer Umdrehung dieselbe oft um das Doppelte und Mehrfache variirt. Fig. 1 zeigt uns zwei Curven, welche von der „Compagnie des Chemins de fer royaux hollandais" aufgenommen wurden und die Kraftäußerung am Umfang eines Locomotivrades während einer Umdrehung darstellen. Die Curve *O* rührt von einer gewöhnlichen, die Curve *C* von einer Compoundlocomotive her. Beide entsprechen einer Einströmung von 25%. Die entsprechende Curve eines elektrischen Motors würde ein vollständiger Kreis sein. In Folge dieser Gleichförmigkeit der Kraftäußerung und der Bewegung des Motors ist das Rollen des Fahrzeuges derart sanft, daß die amerikanischen Ingenieure erklärt haben, sie würden ohne Bedenken die Geschwindigkeit auf 150—160 *km* per Stunde erhöhen können. Ein zweiter Vortheil der elektrischen Motoren liegt darin, daß die erzeugte Kraftäußerung nur von der Intensität des Stromes abhängt, von der Geschwindigkeit jedoch unabhängig bleibt, während bei der Locomotive die Zugkraft durch die Geschwindigkeit begrenzt ist. Bei einer gegebenen Admission fängt sie an zuzunehmen, wenn die Geschwindigkeit wächst; sie erlangt ein Maximum bei einer mittleren Geschwindigkeit, nimmt dann wieder ab, um bei der größten Geschwindigkeit, welche die Locomotive zu erreichen überhaupt im Stande ist, gleich Null zu werden.

Der elektrische Motor besitzt überdies noch den großen Vortheil des raschen Ingangsetzens, welches seinen Grund in dem Umstande hat, daß es möglich ist, in die Stromwindungen der elektrischen Maschinen einen viel intensivern Strom, als den normalen zu leiten und die Kraftäußerung successive verhältnismäßig zu vergrößern. Schließlich darf nicht übersehen werden, daß der elektrische Motor nur einen beschränkten Raum einnimmt. Er hat ein geringes Gewicht und läßt sich leicht unter jedem beliebigen Wagen anbringen. Auch ist seine Unterhaltung im Allgemeinen wenig kostspielig.

Die elektrischen Eisenbahnen, von denen wir weiter oben sprachen, sind, da die Zuführung der Elektricität von fixen Maschinen aus mittels ober- oder unterirdischer Leitungen geschieht, nur für wenig ausgedehnte Fahrten anwendbar. Für sehr lange Strecken, wie sie bei Locomotivbahnen in Betracht kommen, würde das für die Kabel verwendete Ca-

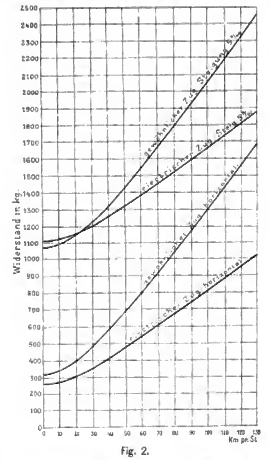


Fig. 2.

pital so groß werden, daß an eine rationelle Anwendung von elektrischen Bahnen hiefür nicht gedacht werden könnte. Trotz dieser Schwierigkeit beschäftigen sich die Amerikaner lebhaft mit der Frage der Umgestaltung der Locomotivbahnen in elektrische Bahnen; aber die bis jetzt gemachten Vorschläge, welche ohne Zweifel vom technischen Standpunkte aus realisirbar sind, scheinen doch keine günstigen Resultate zu versprechen. Man muß eben mit allen Schwierigkeiten rechnen, welche sich der gründlichen Umgestaltung der gewöhnlichen Schienenwege in elektrische Bahnen und der Inbetriebsetzung eines gänzlich neuen Materiales entgegenstellen. Dieser Umsturz im Betriebe würde sich auch nicht von einem Tag zum andern durchführen lassen.

In jüngster Zeit hat nun J. J. Heilmann ein System vorgeschlagen, durch dessen Anwendung es möglich werden soll, das elek-

---

*) Dieser Aufsatz wurde noch für die „Wochenschrift" gesetzt. A. d. R.

trische Material auf den gewöhnlichen Schienenwegen verkehren zu lassen, ohne daß diese auch nur die geringste Abänderung erfahren. Eine Dampf- und Dynamomaschine sind — wie „Génie civil" mittheilt — in einem Wagen untergebracht, welcher die Locomotive des Zuges ersetzt. Der Strom wird mittels elektrischer, unter dem Wagen befindlicher Leiter zu einer Anzahl von elektrischen Motoren, welche sämmtliche oder nur einen Theil der Achsen bethätigen, geleitet. Es ist wohl kaum nothwendig anzuführen, daß die Adhäsion durchaus hinreichend ist, um auch kühne Steigungen ohne Schwierigkeiten mit einem solchen Zuge zu überwinden. Nachstehend wollen wir nun einen Vergleich anstellen zwischen einem Zug nach System Heilmann und einem gewöhnlichen Zug mit der gleichen Anzahl Plätze. Das Gewicht des gewöhnlichen Zuges beträgt 150 *t*, jenes des elektrischen Zuges 170 *t*. Alle Experimente, welche zur Bestimmung des Widerstandes der Züge unternommen wurden, haben ergeben, daß der Widerstand der Locomotive stets bedeutend größer als jener der gewöhnlichen Wagen ist; die von Desdonits auf den französischen Staatsbahnen unternommenen Versuche scheinen jedoch die ersten zu sein, welche in einer präcisen Weise den Einfluß der verschiedenen Elemente feststellten. Sie haben gezeigt, welche große Rolle der Luftwiderstand bei Zunahme der Geschwindigkeit spielt, und daß man, um letzteren zu vermindern, dem ersten Fahrzeuge an der vorderen Seite eine schmale Form geben müsste. Auch die einzelnen Zwischenräume zwischen den Wagen spielen eine nicht unbedeutende Rolle und könnten dieselben durch Einschaltung von entsprechend construirten Verbindungswänden beseitigt werden.

Fig. 2 stellt nun die Widerstände eines gewöhnlichen Zuges und eines nach oben angegebener Weise zusammengesetzten elektrischen Zuges auf horizontaler Strecke und auf Steigungen von 5‰ dar, während Fig. 3 die unter denselben Bedingungen absorbirte Arbeit erkennen läßt. Da aber die Arbeit, welche die Dampfmaschine zu liefern hat, größer ist als jene, welche auf den Achsen abgegeben wird, so haben wir in Fig. 4 — ebenfalls nach „Génie civil" — jene effective Arbeit dargestellt, welche zum Antrieb der erzeugenden Dynamomaschine nothwendig ist, indem wir einen Nutzeffect von 80% bei der Geschwindigkeit von 80 *km* voraussetzten.

Aus diesen Darstellungen ist nun zunächst zu ersehen, daß der elektrische Zug gegenüber dem gewöhnlichen Zug bezüglich des Widerstandes im Vortheil ist. In Bezug auf die absorbirte Arbeit hat jedoch der erstere nur bei großen Geschwindigkeiten einen Vortheil gegenüber dem letzteren; da jedoch bei dem elektrischen Zuge eine Maschine mit dreifacher Expansion, welche sehr ökonomisch arbeiten, in Anwendung gebracht wird, so bietet derselbe bei mittleren Geschwindigkeiten einen Vortheil bezüglich des Oelverbrauches etc.

Um die gegenseitigen Zug- und Stoßwirkungen der aufeinanderfolgenden Fahrzeuge auf ein Minimum herabzudrücken, ist eine gleiche Vertheilung der motorischen Kraftäußerung nothwendig, und muß ferner die Anordnung in solcher Weise getroffen werden, daß diese Vertheilung stets stattfindet und alle Motoren sich mit gleichen Geschwindigkeiten oder doch mit solchen Geschwindigkeiten bewegen, welche stets in einem gegebenen Verhältnis bleiben. Diese Aufgabe löst Heilmann in der Weise, daß er einen Rheostaten in den inducirenden Stromkreis des Stromerzeugers einschaltet und durch denselben die Intensität des Stromes regelt; man steigert dieselbe nämlich successive bis zu dem größten Werthe, welchen die Maschinen noch ertragen können; hiedurch wird ein rasches Anfahren ermöglicht; sodann wird der Rheostat in jener Lage festgehalten, welche der normalen Geschwindigkeit entspricht. Das Anhalten des Zuges wird durch den umgekehrten Vorgang bewirkt. Zur Umsteuerung der Bewegung dient ein Commutator. Daß es möglich ist, einen Theil der elektrischen Kraft zur Speisung von Accumulatoren und diese zur Beleuchtung der Wagen zu benützen, braucht wohl kaum speciell erwähnt werden.

Heilmann hat vor Kurzem in der „Société des Ingénieurs civils" das Project eines solchen elektrischen Zuges demonstrirt. Nach diesem Projecte soll das Fahrzeug, welches die Kraftmaschinen enthält, auf zwei Drehgestellen mit sechs Rädern laufen. Der Kessel und die Dampfmaschinen mit einer Leistung von 600 *HP*. sind nach der gewöhnlichen Type für Torpedos, jedoch mit entsprechender Rücksichtnahme auf die erforderliche geringere Geschwindigkeit der letzteren, construirt. Die Dampfmaschine mit dreifacher Expansion wirkt direct auf die nach dem System Rechniewski construirte Dynamomaschine. Im vorderen Theile des Wagens befindet sich ein Vertheilungstableau, welches auch die Messungsapparate, die Rheostaten etc. trägt. Der vor diesem

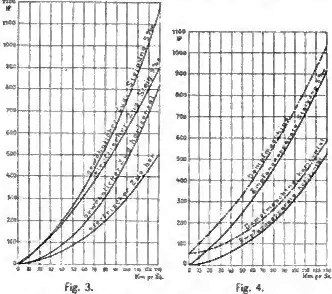


Fig. 3. Fig. 4.

Tableau postirte Zugführer hat durch Glasfenster freien Ausblick auf die Bahn, während andere Oeffnungen, welche gleichzeitig zur Ventilation dienen, ihn in akustische Verbindung mit der Außenwelt setzen. Die zulässige Geschwindigkeit beträgt 80 *km* auf Steigungen von 5‰ und 120—130 *km* in der Horizontalen. Die Empfangsapparate sind ebenfalls nach der Type Rechniewski construirt. Sie wirken direct auf die Achsen und sind durch Blechbüchsen gegen Staub etc. geschützt. Die Kabelverbindung zwischen den Wagen geschieht in solcher Weise, daß alle Manipulationen mit den Wagen vorgenommen werden können, ohne etwas an den Leitungen zu ändern.

Ob das System schon in seiner jetzigen Ausbildung im Stande ist, der fahrenden Dampfmaschine eine ernste Concurrenz zu bereiten, lässt sich nach den bisher bekannt gewordenen Details nicht entschieden beurtheilen — aber immerhin darf es als ein großer und bedeutsamer Fortschritt auf dem Gebiete der elektrischen Eisenbahnen bezeichnet werden.

a. b.

Vereins-Angelegenheiten.

Z. 90 ex 1892.

BERICHT
über die 12. (Wochen-) Versammlung der Session 1891/92.

Samstag, den 23. Jänner 1892.

1. Der Herr Vereinsvorsteher, k. k. Oberbaurath Franz Berger eröffnet die Sitzung und gibt die Tagesordnung der nächstwöchentlichen Vereinsversammlungen bekannt.

2. Macht derselbe die Mittheilung,

a) daß die Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure Herrn Ober-Inspector P. Zwiauer zum Obmann gewählt hat;

b) daß das Ghega-Reise-Stipendium im elften Falle zur Ausschreibung gelangte (siehe Nr. 4 der Zeitschrift);

c) daß, um einem mehrseitig in Fachkreisen geäußerten Wunsche entgegenzukommen, Herr Ober-Ingenieur der k. k. General-Direction der Oesterr. Staatsbahnen Vincenz Pollack (Westbahnhof, Wien) sich bereit erklärt hat, demnächst an einem passenden Sonn- oder Feiertag photogrammetrische Probeaufnahmen des Kahlenberges vom linken Donauufer aus, dann der Donau mit einem neuen, für eine Lehranstalt bei R. Lechner angefertigten Phototheodoliten durchzuführen. Derselbe ladet diejenigen g. Mitglieder des Oesterr. Ingenieur-

und Architekten-Vereines, welche sich für den Gegenstand interessiren und theilnehmen wollen, hiezu mit dem Ersuchen ein, ihm durch eine Correspondenzkarte ihre genaue Adresse behufs seinerzeitiger Verständigung mitzutheilen. Falls sich auch Architekten melden, wird auch eine photogrammetrische Architekturaufnahme stattfinden.

3. Richtet der Vorsitzende an Herrn Hafenbau-Director Bömches das Ersuchen, die von ihm ausgestellten Photographien und Zeichnungen ausgeführter und projectirter Anlagen von Getreidespeichern verschiedener Systeme zu erklären, welcher Einladung derselbe nachkommt.

4. Meldet sich Herr Architekt Philipp Kaiser zum Worte und stellt mit Rücksicht auf die unlängst erfolgte Entscheidung des Verwaltungs-Gerichtshofes in Angelegenheit der Niveauregulirung in der Rothenthurmstraße nach eingehender Motivirung das Ersuchen an den Verwaltungsrath, die ihm geeignet scheinenden Schritte unternehmen zu wollen, damit in die neue Bauordnung für Wien ein Paragraph aufgenommen werde, welcher es möglich machen soll, — ähnlich wie bei Aenderungen der Baulinie — auch Niveau-Regulirungen in bereits erbauten Stadttheilen unter Schadloshaltung der davon betroffenen Anrainer vornehmen zu können, ohne durch dieselben daran gehindert werden zu können.

Der Vorsitzende erklärt, diese, durch den lebhaften Beifall der Versammlung unterstützte Anregung sofort der geschäftsordnungsmäßigen Behandlung zuführen zu wollen, worauf Herr dpl. Ing. Kapaun als Referent des Bauordnungs-Comités die Mittheilung macht, daß die sämmtlichen von Herrn Kaiser gegebenen Anregungen in dem Entwurfe dieses Comités bereits in vollstem Maße Berücksichtigung gefunden haben.

5. Richtet der Vorsitzende an Herrn k. k. Professor Franz R. v. Ržiha das Ersuchen, den angekündigten Vortrag über das Project der elektrischen Stadtbahn in Berlin zu halten.

Nach Beendigung derselben dankt der Vorsitzende dem Herrn Vortragenden für die interessanten Mittheilungen und schließt hierauf die Sitzung vor 9 Uhr Abends. L. Gassebner.

Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Versammlung am 12. Jänner 1892.

Nach geschäftlichen Mittheilungen des Herrn Vorsitzenden bezüglich der Erstattung von Wahlvorschlägen seitens der Fachgruppe, spricht:

I. Herr Stadtbaumeister Gürlich: „Ueber einen modernen Mausoleumbau in Rodaun." An der Hand von ausgestellten Plänen und Photographien erörtert der Vortragende die Gesammtanlage und die einzelnen Constructionen. Der Bau wurde unter Ausschluss von Holzmaterial vollkommen aus Stein hergestellt und betrugen die Baukosten 12.000 fl. W. Eine 2·30 × 3·20 m im Lichten messende Capelle wölbt sich über den eigentlichen Gruftraum. Der Bau wurde aus verschiedenen Steinmaterialien in den Formen französischer Gothik ausgeführt und macht der Vortragende insbesondere auf die Anwendung von 10 cm dicken Steinplatten zur Dachabdeckung aufmerksam.

II. Herr Architekt Dell hält hierauf einen sehr beifällig aufgenommenen Vortrag: „Ueber die neuesten Ausgrabungen von Carnuntum", welche derselbe im Laufe des Jahres 1891 selbst leitete. Ein Auszug dieses Vortrages folgt nachstehend.

Bei den im Sommer 1891 vom Carnuntumvereine im Weichbilde der alten Römerstadt Carnuntum (bei Petronell) veranstalteten Ausgrabungen kamen bedeutungsvolle Funde zu Tage, und die Resultate der Ausgrabungen waren von so großer Wichtigkeit, daß es sich verlohnte von den in größerem Umfange projectirten Versuchsgräben abzugehen und die begonnenen Arbeiten eingehender durchzustudiren. Dieselben sind vorwiegend architektonischer Natur, deshalb sollen auch hier alle anderen Funde nur kurz erwähnt werden.

Das erste Denkmal, welches bis jetzt keiner genaueren Untersuchung unterzogen wurde, war das Heidenthor. Das alte Terrain dieses Denkmales befindet sich circa 1·80 m unter dem jetzigen und von den vier quadratischen Pfeilern, welche je 4·60 m Seitenlänge besaßen, stehen nur mehr deren zwei, durch einen schlanken Bogen verbunden. Der Zahn der Zeit hat dieselben um Vieles verschwächt. Moderne Verstärkungen schützen sie einigermaßen vor dem drohenden Zusammensturze. Nebenan liegt ein massiver Mauerblock vom Kämpfer des dritten, eingestürzten (südöstlichen) Pfeilers. Die vier Pfeiler standen im Quadrate und waren durch kreisförmige Mauerbögen verbunden, deren Kämpfer 6·20 m über dem Terrain sich befanden. Die Achsen der Bögen waren nach den Weltgegenden orientirt. Ueber dem Scheitel dieser Bögen folgte eine kleine decorative Consolenreihe. Bis hieher war das ganze Denkmal aus inländischen Hausteinquadern, nur die Laibung der Tonnen, welche sich augenscheinlich als Kreuzgewölbe durchsetzten, waren mit Ziegeln gemauert. Die Dimensionen des Denkmals sind nach römischem Schuhmaße angelegt. Die Ziegel sind quadratisch jede Seite 1 röm. Schuh, gleich 29·6 cm lang und 5 cm dick. Ueber dem Consolengesimse kamen 14 Ziegelschaaren und dann ein mächtiges Abschlussgesimse aus Steinconsolen und Ziegelmauerwerk combinirt. Bis hieher lässt sich der bauliche Organismus des Denkmales mit vollkommener Sicherheit feststellen. Ueber die Ausbildung des oberen Abschlusses bleibt nur eine Hypothese übrig, nämlich, daß sich über den vier Pfeilern ein System von Kreisbögen und einem Kreuzgewölbe spannt, das ein niederes, pyramidales Dach aus Steinconstruction nach Außen bildet. Es befand sich in keinem der vier Pfeiler eine Stiegenanlage, daher gab es kein benützbares Obergeschoß.

Im Centrum des Denkmales fand sich nach der Ausgrabung ein kreisrunder Sockel, für ein Standbild, wie es scheint, vor, von 2·04 m Durchmesser. Von demselben sind vier Schichten aus Haustein erhalten, die direct auf dem betonirten Unterbau des Denkmales aufliegen. Ein kieselpflasterartiger Belag kennzeichnet hier auch den alten Boden, welcher sich an vielen Stellen im weiteren Umkreise des Denkmales in derselben Art und Weise vorfindet. Die vollständige Ausgrabung des sogenannten Heidenthores kann erst dann gemacht werden, bis die sehr zerstörten Pfeiler unterfangen worden sind.

Auch auf der sogenannten Pfaffenbrunnwiese, östlich der Pfarrkirche, wurde eine reiche Ausbeute gemacht. Man stieß auf ein verschüttetes Gebäude, und nur dem selten zutreffenden Umstande, daß Kellerräume vorhanden waren, ist die Erhaltung der Reste für unsere Zeiten zu danken. Ein älterer Versuchsgraben ging quer über den Raum. Zu den erwähnten Kellerräumen führte eine Treppe, der Boden war mit quadratischen Ziegeln gepflastert. Nach der Menge und Qualität des Schuttmateriales ist man berechtigt, auf eine gewölbte Decke des Kellers zu schließen, welcher mit rohem Ziegel-Mosaik gepflastert war. Erst auf diesem Boden hat man sich einen Raum aufgebaut zu denken, welcher die gestürzten Denkmäler beherbergte. Es fanden sich nämlich hier im Schutte vor: Eine Jupiter-Dolichenus-Statue, etwas unter Lebensgröße; ein analoges Relief mit Inschrift; drei Altäre mit Inschrift; zwei Steinsockel, davon einer mit Inschrift; Bruchstücke eines Alphabets mit Weihinschrift; Verkleidungsplatten; bemalte Stuckreste; ein Arm einer bronzenen Jupiter-Statue, welcher einen Donnerkeil in der Hand hält, dessen Spitzen mit Silberfolie überzogen sind; Reste eines eisernen Panzerhemdes; eine Scheere; ein Mühlstein u. s. w. Neben dem besprochenen Raume waren nordwestlich die Reste der Grundmauern eines dreischiffigen, basilikenähnlichen Raumes vorhanden, in welchem sich noch der Untertheil eines Sockels befand, leider ohne Inschrift.

Der Hauptunterschied, welchen die Gräber Carnuntums aufweisen, besteht darin, daß die einen in Haustein ausgeführte Sarkophage, die anderen aus Platten und Hohlziegel zusammengestellte dachartige Kammern bilden. Die Ersteren waren oberirdisch und enthielten die unverbrannten Leichenreste, die Letzteren, im Boden versenkt, weisen verbrannte Körpertheile nach. Schließlich fanden sich auf der Ausgrabungsstelle vor der romanischen St. Johannes-Rundcapelle eine Anzahl von zusammengehörigen Architekturfragmenten, ferner viele Sarkophage, Ziegelgräber und Grabsteine vor.

Der Reconstructionsversuch führt uns ein kleines Mausoleum vor Augen, wie solche in dem Werke de Vogüé's über die centralsyrische Architektur erwähnt werden, und es ist eine große Aehnlichkeit dieser Architektur mit derjenigen in Carnuntum, sowohl was allgemeine Anlagen, Gräber, Denkmäler, als auch den Charakter der Profile anbelangt. Es müssen demnach syrische Architekten hier gewesen sein.

Auch im gräflich Traun'schen Thiergarten wurden interessante Mosaikböden und ebenso ein Altar durch die Sorge des Herrn Grafen aufgedeckt und in's Museum geschafft.

Eine eingehende Darstellung der Ausgrabungen wird in den Archäologisch epigraphischen Mittheilungen erscheinen.

Für den Monat Mai d. J. wird seitens der Fachgruppe eine Besichtigung der neuesten Ausgrabungen festgesetzt.

Carl Hinträger, Schriftführer. A. v. Wielemans, Obmann.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Se. Majestät der Kaiser hat dem Bauunternehmer, Herrn Anton Kiss in Wien das goldene Verdienstkreuz mit der Krone verliehen.

Der Ministerpräsident als Leiter des Ministeriums des Innern hat den Bauadjuncten Herrn Franz Srb zum Ingenieur für den Staatsbaudienst in Schlesien ernannt.

Versuche über Frostbeständigkeit mit verschiedenen Mörtelsorten. Im Winter 1890/91 wurden durch das Cement-Comité des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereins Versuche über das Verhalten von verschiedenen Mörtelsorten bei Frost durchgeführt. Dem aufgestellten Programm zufolge wurden Ziegelmauerwerks-Körper mit Weißkalk, Roman-Cement und Portland-Cement-Mörtel hergestellt. Mörtelmischungen von Weißkalk und Portland-Cement kamen gleichfalls in Anwendung. Die Versuche wurden mit kaltem und vorgewärmten Wasser und mit Zusatz einer Kochsalzlösung ausgeführt. Der „frostsichere" Roman Cement und Portland-Cement von Hausleitner ist ebenfalls in die Versuche einbezogen worden. Die Durchführung einer zweiten Serie von solchen Versuchen mit zwei verschiedenen Gattungen von Bruchsteinen war für den heurigen Winter in Aussicht genommen, dürfte aber bei dem Mangel einer anhaltenden großen Kälte für den nächsten Winter verschoben werden müssen. Gr.

Die Arbeiten am Schleusenbau des Nordostsee-Canales werden wegen des herrschenden ungünstigen Wetters nur mit wenigen Arbeitern gefördert; die Maurerarbeiten sind größtentheils gänzlich eingestellt. Die Pfeiler sind im Mittel 2 m über die Betonschichte aufgeführt, die im Innern des Mauerkörpers freigelassenen Räume, soweit sie nicht zur Aufnahme von Maschinentheilen u. dgl. dienen sollen, mit Stampfbeton aus 1 Theil Cement auf 8 Theile Sand ausgefüllt. Der Beton wird mittelst der Mörtelmaschine gemischt, befeuchtet und auf Lowries zu den Anschüttungsplätzen gebracht. Gegenwärtig wird an der Hinwegräumung der zwischen den Pfeilern stehen gebliebenen Erdrücken gearbeitet; dann soll mit dem Bodenaushub begonnen werden. Bis zum Frühjahr hofft man die noch vorhandene Aushubmasse von 25.000 m^3 bewältigt zu haben. Hierauf sollen diese Theile der Schleuse eine starke Betonschichte erhalten, und auf derselben mit großen Steinen die Mauerung beginnen. Oestlich von den Schleusen sind noch 40.000 m^3 Boden auszubaggern. Eine Steinbrechmaschine liefert den vielgebrauchten Granitschotter. Westlich vor der alten Schleuse ist der Schwimmbagger in Thätigkeit; das Baggergut wird mittelst Dampfschuten nach der Ostsee geschafft. Die erste westliche Krümmung des alten Canales nächst der Schleuse ist schon abgebaut; auf dieser Strecke findet der Schiffsverkehr schon durch den ausgebaggerten Theil des neuen Canales statt. („Kiel. Ztg.")

Neues Asphaltpflaster (System Claussen, Hamburg.) In Frankfurt a. M. werden jetzt Versuche mit einer eigenartigen Asphaltpflasterung für Straßen gemacht. Auf einer gleichmäßig geebneten Betonschichte werden circa 40 mm hohe Gitter aus Flacheisen verlegt und die Maschen dieser Gitter mit geschmolzenem Asphaltmastix ausgegossen. Die Gitter sind aus leichtem Flacheisen von 3 mm Stärke in der Weise hergestellt, daß die Flacheisen je 50 mm von einander, 3—4 mm breite, 20 mm tiefe Einschnitte erhalten, sodaß die kreuzweise eingesetzten Stäbe auf die halbe Stärke des Eisens ineinandergreifen. Die gitterartige Zerlegung des Asphaltpflasters soll die unangenehmen Einwirkungen der heißen Sommertemperatur möglichst vermindern und ebenso auch den Zugthieren mehr Halt beim Anziehen der Wagen bieten. Die Verwendung des Eisens in gitterartiger Form erinnert übrigens an das Monier-Cementbausystem. Die Kosten der Herstellung sind ziemlich hoch, und zwar pro m^2 Straßenfläche 18 bis 20 Mark. („Baugew.-Ztg.")

Ueber die besten Mittel zur Befestigung von Verankerungsbolzen wurden nach „Génie civil" von amerikanischen Ingenieuren Versuche angestellt und zwar mit Schwefel, Blei oder Cement bezüglich ihres Widerstandes gegen das Herausreissen des Bolzen. Zu diesem Zwecke wurden in einem festen Kalksteinblock vier Bolzen mit Schwefel, vier mit Blei und sechs mit englischem Cement befestigt. Nach Verlauf von 14 Tagen wurde die Erprobung mit Hilfe eines Hebels vorgenommen. Die hiebei gewonnenen Resultate waren folgende: Von den mit Schwefel befestigten Bolzen widerstanden drei dem Herausziehen bis zu ihrem Bruche, welcher bei einer Beanspruchung von 7300 und 7400 kg erfolgte. Ein Bolzen von 26 mm Durchmesser wurde bei einer Zugkraft von 5400 kg heraus gerissen. Bei den mit Blei versenkten Bolzen traten ähnliche Erscheinungen auf. Drei Bolzen widerstanden bis zu ihrem Bruche, während beim vierten Bolzen von 26 mm Durchmesser die Bleibefestigung einer Beanspruchung von 5900 kg nicht mehr widerstand. Von den sechs letzten mit Cement befestigten Bolzen hielten fünf bis zum Bruche aus. Der sechste Bolzen, ebenfalls mit einem Durchmesser von 26 mm, fing bei 11.700 kg an zu weichen; hielt sich aber doch noch einige Secunden gut, bevor er zerbrach. Der Berichterstatter gelangt zu der Schlussfolgerung, daß sich zur Befestigung der Verankerungsbolzen in Stein am besten Cement eigne, da derselbe einen größeren Widerstand als Blei und Schwefel besitzt, außerdem billiger und leichter verwendbar ist, als die beiden letzteren und das Eisen eher erhält als zerstört. a. b.

Preisausschreibungen.

Die Sparcassa der Stadt Baden, N.-Oe., schreibt zur Erlangung von Skizzen für ein neu zu erbauendes Sparcassa-Gebäude in Baden einen Concurs aus. I. Preis 500 fl. II. Preis 300 fl. III. Preis 200 fl. Einreichungstermin 5. März 1892, 12 Uhr Mittags. Die Bedingungen, Programme etc. können unentgeltlich dortselbst behoben werden.

Die Industrielle Gesellschaft in Mühlhausen schreibt folgende Preise aus:

Eine silberne Medaille und 400 Mark für neue theoretische und praktische Nachforschungen über die Bewegung und Erkältung des Wasserdampfes in langen Leitungen.

Eine silberne Medaille für die Erfindung und Anwendung eines registrirenden Pyrometers, welcher zur Messung der Temperatur der von der Kohlenverbrennung unter den Dampfkesseln herrührenden gasförmigen Producte bestimmt ist.

Eine Ehrenmedaille für ein neues Heizverfahren der Dampfkessel durch Umwandlung der Brennmaterialien in Gase oder durch mechanische Heizvorrichtung. Eine Ersparnis von 10% soll mindestens erfolgen.

Eine Ehrenmedaille und 400 Mark für ein Arbeiterhaus mit unabhängigen Wohnungen. Einreichungstermin 15. Februar 1892.

Eine Ehrenmedaille und 2000 Mark für einen Entwurf einer Kraft-Centrale in Ober-Elsaß. Einreichungstermin 15. Mai 1892.

Offene Stellen.

12. Ein tüchtiger Architekt, womöglich Gothiker, findet sofort lohnende Beschäftigung. Näheres im Vereins-Secretariate.

13. Baupraktikant beim kärntner. Landesbaudepartement mit 600 fl. Gehalt. Gesuche bis 15. März l. J. Näheres im Anzeigentheil d. Bl.

Bücherschau.

6244. **Der Rechenwinkel.** Ein Hilfsmittel zur raschen graphischen Lösung wichtiger, mathematischer Aufgaben. Von Prof. Hans Hartl. 18 Seiten mit mehreren Textabbildungen und 1 Tafel. Reichenberg 1891. J. Fritsche.

Die kleine Schrift soll die Verwendung eines Zeichendreieckes erläutern, das abweichend von den meist gebrauchten außer dem rechten Winkel einen solchen von 55° 39' 14" und natürlich dessen Complement darbietet. Wenn man nämlich die Seite eines einem gegebenen Kreise flächengleichen Quadrates aufsucht, so ist der Quotient aus Kreisradius dividirt durch Quadratseite dem Cosinus des genannten Winkels gleich. Aus dieser geometrischen Beziehung erklärt sich leicht die Möglichkeit, das Instrument zur annäherungsweisen Quadratur und Rectification von Kreisen, Kreisbogen und Ellipsen, zu Schwerpunktsbestimmungen von Halbkreisen, Kreisbogen und Kreissectoren, zur Quadratur und Cubatur von Kugeln, zur Construction der einem gegebenen Kreise eingeschriebenen regelmäßigen Vielecke, zur Bestimmung des Widerstandsmomentes für kreisförmige Querschnitte u. dgl. m., übrigens auch zur Verzeichnung der Whitworth'schen Schraubengewinde zu verwenden. Selbstverständlich läßt sich auf diese Weise eine ganze Reihe von einschlägigen Aufgaben recht flink lösen. Die Genauigkeit ist unseres Erachtens freilich keine sehr große, dürfte aber trotzdem in allen Fällen hinlänglich sein, wenn sich ein genaues Einhalten des mehrerwähnten Winkels bei Herstellung des Instrumentes verbürgen läßt. Die Ausstattung des Schriftchens ist eine recht ansprechende, die Zeichnungen sind schön und klar. P.

Submissions-Anzeiger.

Datum	Ausschreibende Stelle	Ort	Gegenstand
1. Febr.	K. k. Bezirkshauptmannschaft	Innsbruck	**Schotterlieferung** pro 1892, für die Instandhaltung des Völserweges von der Mündung in den Fürstenweg bis zum schwarzen Kreuz.
1. Febr.	Stadt-Verwaltung	Galatz	Ertheilung der Concession zur Anlage und zum Betriebe einer **Beleuchtung** durch Gas oder **Elektricität** für Galatz.
1. Febr.	Stadt-Magistrat	Werschetz	40.000 Stück **Würfelsteine** zur Straßenpflasterung der Stadt sind zu liefern. Näheres beim städt. Ingenieuramt.
3. Febr.	Eisenbahn-Direction	Bukarest	Lieferung von 3776 m^3 **gereuterten Schotter** für die Strecke Stephanesci-Jassy. 49.843 Frcs.
8. Febr.	Direction der eidgen. Bauten	Bern	**Eiserner Oberbau** zu einer Fahrbrücke von 46 m Spannweite über die Aare bei Thun.
9. Febr.	Stadt-Verwaltung	Verviers (Belgien)	Lieferung und Aufstellung der Apparate für die **elektrische Beleuchtung** des Stadttheaters.
10. Febr.	Ortsschulrath	Niederbezdorf bei Friedland	Bau eines **dreiclassigen Schulgebäudes** in Niederbezdorf.
10. Febr.	Bauten-Ministerium	Bukarest	**Umbau** des Gefängnisses Bissericani in ein Zellengefängnis. K. Frcs. 45.000.
11. Febr.	K. u. k. Militär-Verw.	Losoncz	Bau eines **Militärspitales**, Voranschlag 54.678 fl. 90 kr. Vadium 2700 fl. Behelfe sind bei dem städtischen Notar einzusehen.
14. Febr.	—	Ladung bei Ossegg	Bau eines **dreiclassigen Schulhauses**. Voranschlag 12.501 fl 62 kr.
15. Febr.	Hilfsämter Direction des k. Ackerbau Ministerium	Budapest	Herstellung der **elektrischen Beleuchtung** in Herculesbad. 780 Stück Glühlampen, 26 Stück Bogenlampen, 2 Stück 100pferdige Turbinen, 2 Stück 40.000 Watt Elektromaschinen, 130 m^2 Maschinenhaus. Vadium 2000 fl.
15. Febr.	Gemeindeamt	Herzogenburg	Herstellung eines **Krankenhauses** im Kostenvoranschlage von 9900 fl. im Offertwege nur an einen Gesammt-Uebernehmer. Caution zehn Percent des Gesammtpreises. Bed. in der Gemeinde-Kanzlei von Herzogenburg.
29. Febr.	Magistrat	Budapest	Bau eines **Infectionsspitales**. Herzustellen sind ein Directionsgebäude, acht Pavillons, eine Koch- und Waschküche, Leichenkammer, Stallgebäude, Desinfectionsgebäude und Nebenräume. Generalofferte sowie Einzelofferte werden angenommen.
3. März	K. Fortifications-Direction	Bukarest	Lieferung von 30.000 Tonnen **hydraulischen Kalkes**.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Z. 109 ex 1892.

Circulare I der Vereinsleitung 1892.

Die Herren Vereinsmitglieder werden hiermit in Kenntnis gesetzt, daß der Reise-Ausschuß unseres Vereines im kommenden Sommer die nachstehend verzeichneten Excursionen auszuführen beabsichtigt, u. zw.

1. Im April 1892: Besichtigung der Musik- und Theater-Ausstellungs-Bauten im k. k. Prater in Wien.

2. In der ersten Hälfte Juni 1892: Besichtigung der Strecke Eisenerz-Vordernberg, dann des Eisenwerkes Donawitz. (Für diesen Ausflug sind drei Tage in Aussicht genommen).

3. Mitte August 1892: Fahrt nach Hamburg mit folgendem Programm: 1. Tag: Wien-Aussig-Laube-Dresden, 2. Tag: Dresden-Hamburg, 3. Tag: Hamburg (Besichtigung der Hafenbauten), 4. Tag: Hamburg-Kiel-Holtenau (Besichtigung der Nordostsee-Canalbauten), 5. Tag Kiel-Berlin. In Berlin löst sich die Reisegesellschaft auf.

4. Im Spätherbst einen (eintägigen) Ausflug nach dem Strudeu bei Grein.

Das Nähere über diese Excursionen wird nach Maßgabe der Fertigstellung der betreffenden Programme verlautbart werden.

Wien, 22. Jänner 1892.

Der Obmann des Reise-Ausschusses:
Berger.

Z. 60 ex 1892.

TAGESORDNUNG
der 13. (Wochen-) Versammlung der Session 1891/92.

Samstag, den 30. Jänner 1892.

1. Mittheilungen des Vorsitzenden.

2. Vortrag des Herrn Ingenieurs J. v. Schwarz: „Ueber die Geschichte der Eisenindustrie Indiens."

Zur Ausstellung gelangt durch R. Lechner's k. u. k. Hof- und Universitätsbuchhandlung (Wilhelm Müller) ein Grammophon neuester Construction

Programm
der nächstwöchentlichen Vortrags-Abende.

Samstag den 6. Februar 1892. Vortrag des Herrn Maschinen-Ingenieurs W. Helmsky: „Ueber den Bau und die Installations-Arbeiten der Landes-Ausstellung in Prag 1891."

Samstag den 13. Februar 1892. Vortrag des Herrn Ober-Ingenieurs der k. k. österr. Staatsbahnen Hugo Köstler: „Ueber die elektrische Centralanlage der Stadt Trient."

Samstag den 20. Februar 1892. Vortrag des Herrn Ingenieurs der k. k. priv. österr.-ung. Staatseisenbahn-Gesellschaft Franz Pfeuffer: „Ueber den Bau und Betrieb der bosnisch-herzegowinischen Staatsbahnen, insbesondere über die Zahnradbahn von Sarajewo nach Konica."

Samstag den 27. Februar 1892 findet die ordentliche Hauptversammlung statt.

Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Donnerstag, den 4. Februar 1892.

Vortrag des Herrn k. k. Bergrathes Carter v. Breinlstein: „Erinnerung an den k. k. Berg-Hofrath Ignaz v. Born aus Anlaß seines 100jährigen Todestages."

INHALT. Maschinentechnische Mittheilungen von der Internationalen elektrischen Ausstellung in Frankfurt a. M. Bericht von Franz Kovařík. Constructeur an der technischen Hochschule in Wien. — Mittheilungen über den gegenwärtigen Stand des Thomas-Verfahrens in Bezug auf die Schienenerzeugung. Vortrag des Herrn k. k. Baurath und Central-Inspector Johann Ryhař, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure am 10. December 1891. — Ein neuer Alarm-Apparat zur automatischen Anzeige von Grubengasen. Vortrag des Herrn Director R. Reuter, gehalten in der Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner am 3. December 1891. — Das elektrische Eisenbahnsystem von J. J. Heilmann. — Vereins-Angelegenheiten: Bericht über die 12. (Wochen-) Versammlung der Session 1891/92. Bericht über die Versammlung der Fachgruppe für Architektur und Hochbau am 12. Jänner 1892. — Vermischtes. — Submissions-Anzeiger. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines: Circular I. Tagesordnungen. Programm der nächstwöchentlichen Vortrags-Abende.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLIV. Jahrgang. Wien, Freitag den 5. Februar 1892. Nr. 6.

Zur Berechnung von Eisenbahnbrücken in Bögen.

Von Professor, dpl. Ing. Dr. **P. Kresnik.**

Nicht selten erfordert es die Lage einer Eisenbahntrace in coupirtem Terrain, daß eine eiserne Brücke in einem Bogen angeordnet werde, d. h. daß die Geleisachse auf der Brücke nicht eine Gerade, sondern ein Kreisbogen von bestimmtem Radius sei. Die Verkehrslast vertheilt sich hierbei ungleichmäßig auf die beiden Hauptträger, so daß diese im Allgemeinen auch verschieden stark zu construiren sind. Die nachstehende Entwicklung soll zur möglichst einfachen Berechnung der Kräfte, bezw. Angriffsmomente für jeden einzelnen solchen Träger beitragen, und zwar sollen diese Einwirkungen durch jene ausgedrückt werden, welche bei gerader, mit der Brückenachse zusammenfallender Bahnachse auftreten.[1])

Der Radius der Geleisachse heiße r, der größte Abstand derselben von der Brückenachse (in der Brückenmitte) δ.

Wenn die Fahrgeschwindigkeit v des Zuges der Ueberhöhung h des äußeren Schienenstranges über den inneren entspricht, wenn also $\frac{h}{s} = \frac{v^2}{g r}$ (s = horizontale Geleisweite, g = Acceleration der Schwerkraft) ist, dann fällt die resultirende Verkehrslast, in der Größe von $2p$ pro Meter Geleise gleichmäßig vertheilt gedacht, in die Geleisachse.

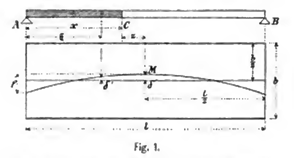


Fig. 1.

In diesem Falle ist an einer beliebigen Stelle, wo δ' (Fig. 1) die Entfernung der Geleisachse von der Brückenachse ist, die Verkehrslast am äußeren (vom Bogenmittelpunkte entfernteren) Hauptträger, nämlich

$$1) \quad p_a = p\left(1 + \frac{2\delta'}{b}\right),$$

wenn b die Entfernung beider Hauptträger bedeutet, und jene am inneren Hauptträger:

$$1') \quad p_i = p\left(1 - \frac{2\delta'}{b}\right).$$

Ist ξ die Abscisse zu δ', so folgt aus der gebräuchlichen Näherungsformel für die Ordinaten eines Kreisbogens von großem Radius:

$$2) \quad \delta' = \delta - \frac{\left(\frac{l}{2} - \xi\right)^2}{2r},$$

worin l die Stützweite der Brücke ist.

Wollte man die Belastung der Hauptträger für eine geringere Zugsgeschwindigkeit c berechnen, so besteht die Abweichung gegen früher nur darin, daß jetzt die Belastungsachse einen zur Geleisachse concentrischen Bogen bildet, welcher von dieser letzteren um den Werth

$$3) \quad \varepsilon = H\left(\frac{h}{s} - \frac{c^2}{g r}\right),$$

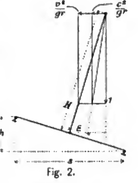


Fig. 2.

(Fig. 2) gegen den Mittelpunkt hin absteht, wobei H die Höhe des Schwerpunkts der Fahrzeuge über den Schienen vorstellt; es wäre somit diesfalls nur $(\delta - \varepsilon)$ anstatt δ in die obigen und weiter unten noch entwickelten Formeln einzusetzen.[2])

I. Die Querkraft (Verticalkraft, Transversalkraft) im Punkte C, bezw. in der Strecke CB, bei partieller Verkehrs-

[1]) Winkler behandelt die Anordnung der Brücken in Curven in dem Bande: „Die Quereonstructionen der eisernen Brücken", 2. Aufl., Wien 1884, S. 18. Die bezüglichen Formeln sind aber nicht bis zur bequemen Brauchbarkeit weitergeführt.

[2]) Der Werth $(\delta - \varepsilon)$ wird bei kleineren Stützweiten gewöhnlich negativ, erst bei größeren bleibt er positiv. Denn häufig wird $\delta = \frac{1}{4} f$ gemacht (s. Gl. 12'), wo $f = \frac{l^2}{8r}$, dem ganzen Bogenpfeil, ist. Ferner sei $c = n \cdot v$ (bei Lastzügen ungefähr $n = 0{\cdot}5$, also deren Geschwindigkeit die Hälfte der maximalen Geschwindigkeit v), dann erscheint, nachdem $\frac{h}{s} = \frac{v^2}{g r}$ ist, $\varepsilon = \frac{H v^2}{g r}(1 - n^2)$. Nun ist sehr nahe $H = 1{\cdot}1\, s$, so daß

$$\varepsilon = \frac{1{\cdot}1\, s\, v^2}{g r}(1 - n^2) \text{ und } (\delta - \varepsilon) = \frac{1}{32 r}\left[l^2 - 3{\cdot}955\, s \cdot v^2 (1 - n^2)\right] \text{ wird.}$$

Dieser Ausdruck $(\delta - \varepsilon)$ wird $= o$, wenn $n^2 = 1 - \frac{l^2}{3{\cdot}955\, s\, v^2}$.

Hieraus folgt bei $s = 1{\cdot}5\, m$ und $v = 14\, m$ per Sec.:

für $l =$ 5, 10, 15, 20, 25, 30 m

$n =$ 0·989, 0·956, 0·898, 0·810, 0·680, 0·475

und es wird $n = o$ für $l = 34{\cdot}05\, m$. Sobald n kleiner ist als der zur bestimmten Stützweite eben berechnete Werth, wird $(\delta - \varepsilon)$ negativ; nur für größere Werthe, sowie bei Stützweiten über 34 m verbleibt $(\delta - \varepsilon)$ stets positiv. Für $s = 1{\cdot}5\, m$, $v = 14\, m$, sowie $g = 9{\cdot}81\, m$ wird kurz

$$\varepsilon = 36{\cdot}31\, \frac{(1 - n^2)}{r}$$

Der obige Ausdruck für ε lässt sich auch einfach durch h ausdrücken, es ist nämlich: 3') $\varepsilon = 1{\cdot}1\, h\,(1 - n^2)$; bei $n = 0{\cdot}5$ wird $\varepsilon = 0{\cdot}825\, h$.

belastung der Brücke auf eine Entfernung x vom Auflager A bis C heiße am äußeren Hauptträger Q_a am inneren Q_i.

Es erscheint

$$Q_a = \int_0^x p_a \frac{\xi}{l} d\xi \text{ und } Q_i = \int_0^x p_i \frac{\xi}{l} d\xi$$

Nach Einsetzung der Werthe aus den Gl. 1) und 1') erhält man:

$$Q_a = \int_0^x p \frac{\xi}{l} d\xi + \int_0^x 2 \frac{p\delta'}{b} \frac{\xi}{l} d\xi \text{ und}$$

$$Q_i = \int_0^x p \frac{\xi}{l} d\xi - \int_0^x 2 p \frac{\delta'}{b} \frac{\xi}{l} d\xi$$

Nun stellt das

$$\int_0^x p \frac{\xi}{l} d\xi = Q$$

die Querkraft für die nämliche Trägerstelle für den Fall vor, daß die Brücke **in der Geraden** läge, so daß sich die Verkehrslast $2p$ gleichmäßig zu je p auf beide Hauptträger vertheilte.

Das $\int_0^x \frac{2p\delta'}{b} \frac{\xi}{l} d\xi = \Delta Q$ gibt die Vermehrung, bezw. Verminderung von Q an, um die thatsächliche Querkraft für den äußeren, bezw. inneren Hauptträger zu erhalten.

Es ist also

4) . . . . $\begin{cases} Q_a = Q + \Delta Q \text{ und} \\ Q_i = Q - \Delta Q \end{cases}$

Aus dem obigen Integral für ΔQ folgt nach Einsetzung aus der Gl. 2):

$$\Delta Q = \frac{p x^2}{bl}\left[\delta - \frac{1}{2r}\left(\frac{l^2}{4} + \frac{x^2}{2} - \frac{2lx}{3}\right)\right] \text{ oder da } \frac{p x^2}{2l} = Q,$$

$$\Delta Q = Q \frac{2}{b}\left[\delta - \frac{1}{2r}\left(\frac{l^2}{4} + \frac{x^2}{2} - \frac{2lx}{3}\right)\right]$$

Setzt man der Kürze halber

5) . . . . . . $\frac{2}{b}\left[\delta - \frac{1}{2r}\left(\frac{l^2}{4} + \frac{x^2}{2} - \frac{2lx}{3}\right)\right] = \alpha$

so ist

6) . . . . $\begin{cases} \Delta Q = \alpha Q \text{ und zufolge Gl. 4):} \\ Q_a = (1 + \alpha) Q \text{ und} \\ Q_i = (1 - \alpha) Q, \text{ wobei} \end{cases}$

α den **Abweichungsfactor der Verticalkräfte** bei gekrümmter Bahnachse von ihrem Mittel, d. i. von ihrem bei gerader Bahnachse auftretenden Werthe, vorstellt.

Es wird speciell:

7) . . . .
für $x = l$: $\alpha = \frac{2}{b}\left(\delta - 2\frac{l^2}{48r}\right)$
„ $x = 0{\cdot}9\,l$: $\alpha = \frac{2}{b}\left(\delta - 1{\cdot}32\frac{l^2}{48r}\right)$
„ $x = 0{\cdot}8\,l$: $\alpha = \frac{2}{b}\left(\delta - 0{\cdot}88\frac{l^2}{48r}\right)$
„ $x = 0{\cdot}7\,l$: $\alpha = \frac{2}{b}\left(\delta - 0{\cdot}68\frac{l^2}{48r}\right)$
„ $x = 0{\cdot}6\,l$: $\alpha = \frac{2}{b}\left(\delta - 0{\cdot}72\frac{l^2}{48r}\right)$
„ $x = 0{\cdot}5\,l$: $\alpha = \frac{2}{b}\left(\delta - \frac{l^2}{48r}\right)$
„ $x = 0{\cdot}4\,l$: $\alpha = \frac{2}{b}\left(\delta - 1{\cdot}52\frac{l^2}{48r}\right)$
„ $x = 0{\cdot}3\,l$: $\alpha = \frac{2}{b}\left(\delta - 2{\cdot}28\frac{l^2}{48r}\right)$
„ $x = 0{\cdot}2\,l$: $\alpha = \frac{2}{b}\left(\delta - 3{\cdot}28\frac{l^2}{48r}\right)$

Das Maximum von α, bezw. das Minimum des negativen Gliedes der Gl. 5) tritt ein, wenn

7') . . . . $x = \frac{2}{3} l$,

und zwar ist dann

$$\alpha = \frac{2}{b}\left(\delta - \frac{2}{3}\frac{l^2}{48r}\right)$$

II. Das **Angriffsmoment** M_a für einen beliebigen Querschnitt in der Entfernung x vom Auflager, und zwar für den **äußeren** Hauptträger bei **totaler** Verkehrsbelastung der Brücke ist:

$$M_a = Q_{a,1} \cdot x - \int_0^x p_a (x - \xi) d\xi,$$

wobei $Q_{a,1}$ die zugehörige Auflagerreaction bedeutet.

Für p_a den Werth aus Gl. 1) und $Q_{a,1}$ jenen aus 6) und 7) (für $x = l$) eingesetzt, wird:

$$M_a = Q_1 \cdot x - \int_0^x p (x - \xi) d\xi + \Delta Q_1 \cdot x - \int_0^x \frac{2p\delta'}{b}(x - \xi) d\xi.$$

Hierin stellen die ersten zwei Glieder das Angriffsmoment M vor, welches in der Distanz x vom Auflager bei **gerader** Bahnachse (und gleichmäßiger Lastvertheilung auf beide Hauptträger) auftreten würde; die zwei letzten Glieder hingegen bedeuten einen Zusatz ΔM, welcher von der krummen Geleisachse herrührt:

Es wird also:

8) . . . . $M_a = M + \Delta M$.

In analoger Weise ergibt sich das nämliche Angriffsmoment M_i für den **inneren** Hauptträger zu:

8') . . . . $M_i = M - \Delta M$,

worin demnach

$$\Delta M = \Delta Q_1 \cdot x - \int_0^x \frac{2p\delta'}{b}(x - \xi) d\xi \quad \text{ist.}$$

Setzt man hierin außer für $Q_1 = \frac{1}{2} pl$ noch den Werth für δ' aus Gl. 2), so wird nach fertiger Entwicklung:

$$\Delta M = M \frac{2}{b}\left\{\delta - \frac{1}{12r}\left[\frac{l^2}{4} + \left(x - \frac{l}{2}\right)^2\right]\right\},$$

weil der hierbei sich ergebende Ausdruck

$$\frac{1}{2} px(l - x) = M \quad \text{ist.}$$

Setzt man

9) . . . . . . $\frac{2}{b}\left\{\delta - \frac{1}{12r}\left[\frac{l^2}{4} + \left(x - \frac{l}{2}\right)^2\right]\right\} = \beta$, so ist

10) . . . . $\left|\begin{array}{l} \Delta M = \beta M \\ M_a = (1+\beta) M \\ M_i = (1-\beta) M, \text{ worin} \end{array}\right.$

β den **Abweichungsfactor der Angriffsmomente** bei **gekrümmter** Bahnachse von ihrem bezüglichen Werthe bei **gerader** Bahnachse vorstellt.

Die speciellen Werthe für β sind:

11) $\left\{\begin{array}{ll} \text{bei } x = 0{\cdot}5\,l: & \beta = \frac{2}{b}\left(\delta - \frac{l^2}{48r}\right) \\ \text{„ } x = 0{\cdot}4\,l \text{ und } 0{\cdot}6\,l: & \beta = \frac{2}{b}\left(\delta - 1{\cdot}04\frac{l^2}{48r}\right) \\ \text{„ } x = 0{\cdot}3\,l \text{ „ } 0{\cdot}7\,l: & \beta = \frac{2}{b}\left(\delta - 1{\cdot}16\frac{l^2}{48r}\right) \\ \text{„ } x = 0{\cdot}2\,l \text{ „ } 0{\cdot}8\,l: & \beta = \frac{2}{b}\left(\delta - 1{\cdot}36\frac{l^2}{48r}\right) \\ \text{„ } x = 0{\cdot}1\,l \text{ „ } 0{\cdot}9\,l: & \beta = \frac{2}{b}\left(\delta - 1{\cdot}64\frac{l^2}{48r}\right) \\ \text{„ } x = 0 \text{ und } l: & \beta = \frac{2}{b}\left(\delta - 2\frac{l^2}{48r}\right) \end{array}\right.$

III. Bei der Neuconstruction einer Brücke im Bogen ist die günstige Wahl für δ, um die möglichst geringen Abweichungen von den analogen Lasteinwirkungen bei gerader Bahnachse zu erhalten, von Wichtigkeit. Diese Wahl ist nach dem Vorhergehenden leicht zu treffen.

Die Abweichungsfactoren α und β für die Querkräfte, bezw. für die Momente sind im Allgemeinen stets von einander verschieden. Gleich groß werden dieselben nur für zwei Querschnitte, nämlich für $x = \frac{1}{2}\,l$ und $x = l$, und zwar für jeden beliebigen Werth von δ, wie sich dies aus der Gleichsetzung der Ausdrücke 5) und 9) ergibt.

Sollten die Abweichungsfactoren β für die Trägermitte und für die Auflager gleich aber entgegengesetzt werden, so muß zufolge Gl. 11):

$$\delta - \frac{l^2}{48r} = -\left(\delta - 2\frac{l^2}{48r}\right)$$

sein, woraus

12) . . . . $\delta = \frac{3}{2}\,\frac{l^2}{48r}$ folgt.

Da aber nach Anmerkung[2]) $\frac{l^2}{8r} = f$, so wird hier

12′) . . . . $\delta = \frac{1}{4} f$.

Dafür liegt aber der neutrale Querschnitt, wo $\beta = o$ wird, wie aus Gl. 9) folgt, bei

13) . . . . $x = \frac{l}{2} \pm \sqrt{12\,\delta\, r - \frac{l^2}{4}}$,

hier also bei

13′) . . . . $x = 0{\cdot}854\,l$ und $0{\cdot}146\,l$

oder in der Entfernung $z = 0{\cdot}354\,l$ beiderseits von der Trägermitte, d. i. also verhältnismäßig sehr nahe bei den Auflagern.

Um den neutralen Querschnitt, bezüglich der Momente (für $\beta = o$), z. B. in die äußeren Viertelpunkte der Stützweite, also in $z = 0{\cdot}25\,l$ zu bekommen, müßte (aus Gl. 9)

$$\delta = \frac{1}{12r}\left[\frac{l^2}{4} + \left(x - \frac{l}{2}\right)^2\right], \text{ oder da } x - \frac{l}{2} = -z,$$

14) . . . . $\delta = \frac{1}{12r}\left(\frac{l^2}{4} + z^2\right)$, nämlich

14′) . . . . $\delta = 1{\cdot}25\,\frac{l^2}{48r} = 0{\cdot}0261\,\frac{l^2}{r} = 0{\cdot}2083\,f$ werden.

Bezüglich des Abweichungsfactors α für die Querkräfte findet man, daß derselbe gleich Null wird in den Querschnitten (aus Gl. 5):

15) . . . . $x = \frac{2}{3}\,l \pm \sqrt{4\,\delta\, r - \frac{l^2}{18}}$

Für den speciellen Fall der Gl. 12′) wird sonach der Werth x für den neutralen Punkt hinsichtlich der Querkräfte, welcher mit jenem x der Gl. 13′) correspondirt:

15′) . . $x = 0{\cdot}667\,l \pm 0{\cdot}264\,l = 0{\cdot}931\,l$ und $0{\cdot}403\,l$

Diese Querschnitte für x (bei $\alpha = o$) liegen also **symmetrisch** bezüglich des Zweidrittelpunktes $\left(x = \frac{2}{3}\,l\right)$ der Stützweite.

Ebenso erhält man für den besonderen Werth δ von Gl. 14′) das entsprechende x nach 15) zu

15″) . . . . $x = 0{\cdot}888\,l$ und $0{\cdot}446\,l$.

Wollte man die excentrische Lage der gekrümmten Geleisachse in der Brückenmitte unmittelbar für eine den schwersten Zügen entsprechende geringere Fahrgeschwindigkeit bestimmen, so wäre nach den Bemerkungen zu Gl. 3) z. B. in die Gl. 12) oder im allgemeinen Falle in die Gl. 14) nur $(\delta - \varepsilon)$ anstatt δ zu setzen, so daß hiefür also wäre:

16) . . . . $\delta = \varepsilon + \frac{3}{2}\,\frac{l^2}{48r} = \varepsilon + \frac{f}{4}$,

wenn β für $x = \frac{l}{2}$ und $x = l$ gleich groß (aber entgegengesetzt) werden sollte.[3])

[3]) Die Entfernung b der Hauptträger einer Brücke im Bogen bei „unten" oder „zwischen" liegender Fahrbahn ist:

$$b = 2\left(e + k\frac{h}{s} + f - \delta\right)$$

worin e den halben Abstand eben solcher Hauptträger bei regelmäßiger, gerader Bahnachse und $k\frac{h}{s}$ sehr nahe die in Folge der Ueberhöhung in der Höhe k über der Geleisachse vorkommende seitliche Neigung des Lichtraumprofils gegen den inneren Träger hin vorstellt.

Für k ist in der Regel mindestens das Maß von rund $2\,m$ (entsprechend der freien Höhe von $2\,m$ über der inneren Bedielung), sonst der Höhenabstand des Obergurtes am Auflager über der Geleisachse, höchstens aber der Werth von $3\,m$ zu nehmen.

Derselbe Ausdruck für b gilt insolange, als

16′) . . . . $\delta \leq \frac{f}{2} + k\frac{h}{2s}$

ist. Für den speciellen Gleichheitswerth von δ wird b am kleinsten, und zwar gleich $2e + k\frac{h}{s} + f$ . . . . 16″)

Da beim kleinsten b die Querträger am kürzesten werden, so wird diese Annahme manchmal vortheilhaft erscheinen. Bei diesem letzteren b, sowie bei der zur ausgeführten Ueberhöhung h gehörigen Fahrgeschwindigkeit $v = \sqrt{\frac{h}{s}\,g\,r}$ wird der Gl. 14) zufolge $z > \frac{l}{2}$ und aus der Gl. 15) einerseits $x < \frac{l}{4}$ und andererseits $x > l$, d. h.: es gibt bei diesen Annahmen keinen neutralen Punkt auf der Brücke, wofür β oder $\alpha = o$

Ist beispielsweise $r = 300\ m$, $h = 0{\cdot}1\ m$, $l = 30\ m$, $b = 5{\cdot}1\ m$ und $\delta = \frac{1}{4} f = 0{\cdot}094\ m$, so werden nach Gl. 11) und 7)

Für $x =$ 0·2		0·3	0·4	0·5	0·6	0·7	0·8	0·9	1·0 × l
$\beta =$	. . . 0·0035	0·0084	0·0114	0·0124	0·0114	0·0084	0·0035	— 0·0033	— 0·0122
	oder 0·35%	0·84%	1·24%	1·24%	1·14%	0·84%	0·35%	— 0·33%	— 1·22%
$\alpha =$	. . . — 0·0435	— 0·0190	— 0·0004	0·0124	0·0192	0·0202	0·0153	0·0045	— 0·0122
	oder — 4·35%	— 1·9%	— 0·04%	1·24%	1·92%	2·02%	1.53%	0·45%	— 1·22%

Bei größter (dem h entsprechender) Geschwindigkeit v wird also das Angriffsmoment: a) am äußeren Träger, z. B. bei $x = 0{\cdot}5\ l$ und $x = 0{\cdot}9\ l$ um 1·24% mehr, bezw. um 0·33% weniger betragen als bei gerader Bahnachse, und b) am inneren Träger hingegen an den nämlichen Stellen um 1·24% weniger, bezw. um 0·33% mehr ausmachen, weil zufolge Gl. 10) und 6) β und α für den inneren Träger stets das entgegengesetzte Zeichen von jenem für den äußeren Träger erhalten.

Für eine halb so große Lastzugsgeschwindigkeit (d. i. für $n = 0{\cdot}5$) ist nach Anmerkung [1]) $\varepsilon = 0{\cdot}825 \times 0{\cdot}1 = 0{\cdot}0825\ m$ und $\delta - \varepsilon = 0{\cdot}094 - 0{\cdot}0825 = 0{\cdot}0115\ m$; diese Zahl nun für δ in die Gl. 11) und 7) gesetzt, erhält man:

Für $x =$ 0·2		0·3	0·4	0·5	0·6	0·7	0·8	0·9	1·0 × l
$\beta =$	. . . — 0·0289	— 0·0240	— 0·0210	— 0·0200	— 0·0210	— 0·0240	— 0·0289	— 0·0357	— 0·0446
	oder — 2·89%	— 2·40%	— 2·10%	— 2·00%	— 2·10%	— 2·40%	— 2·89%	— 3·57%	— 4·46%
$\alpha =$	. . . — 0·0759	— 0·0514	— 0·0328	— 0·0200	— 0·0132	— 0·0122	— 0·0171	— 0·0279	— 0·0446
	oder — 7·59%	— 5·14%	— 3·28%	— 2·00%	— 1·32%	— 1·22%	— 1·71%	— 2·79%	— 4·46%

Diese Zahlen α und β ergeben sich einfach auch aus den früheren durch Hinzufügung des constanten Werthes

$$\left(-\frac{2}{b}\varepsilon\right) = -0{\cdot}0324.$$

In diesem letzteren Falle ist also durchgehends der äußere Hauptträger weniger, der innere aber mehr angestrengt als bei gerader Geleisachse, u. zw. bei $x = 0{\cdot}5\ l$ und $0{\cdot}9\ l$ bezüglich der Momente um 2%, bezw. 3·57% und hinsichtlich der Verticalkräfte um 2%, bezw. 2·79%.

Es dürfte daher zuweilen gerathen sein, den äußeren Hauptträger für die größte, den innern aber für die kleinste Fahrgeschwindigkeit zu berechnen.

Uebrigens lässt sich ein solches δ zur Ausführung wählen, daß beide Hauptträger in der Trägermitte sowohl hinsichtlich der Momente, als auch der Querkräfte mit Rücksicht auf die größte (v) und kleinste Fahrgeschwindigkeit (c) um gleich viel über das Mittel (d. i. bei gerader Geleisachse) angestrengt werden. Dafür muss nach Gl. 11) und 7) für $x = 0{\cdot}5$ l

$$\frac{2}{b}\left(\delta - \frac{l^2}{48\,r}\right) = -\frac{2}{b}\left(\delta - \varepsilon - \frac{l^2}{48\,r}\right)$$

sein, woraus

$$17) \quad \ldots\ldots\ldots \delta = \frac{l^2}{48\,r} + \frac{\varepsilon}{2} = \frac{f}{6} + \frac{\varepsilon}{2} \text{ folgt.}$$

Für die obigen Beispielszahlen würde sich demgemäß $\delta = 0{\cdot}0626 + 0{\cdot}0412 = 0{\cdot}1038$ ergeben.

---

würden (bezüglich α nur kürzere Belastungslängen als $\frac{l}{4}$ ausgenommen). Somit muss in diesem Fall der äußere Hauptträger über ganz l mehr tragen als der innere.

Bei kleineren Geschwindigkeiten c, also bei $c = n \cdot v$, kann hier (für δ gleich 16') nur bei kleinen Stützweiten l eine mehr gleichmäßige Vertheilung der Last auf beide Hauptträger stattfinden. Denn, wenn z. B. die neutralen Punkte wie bei der Gl. 12) und 18') bei $x = 0{\cdot}354\ l$ liegen sollten, so müsste aus 12), nur $(\delta - \varepsilon)$ anstatt δ gesetzt,

$$\varepsilon = \delta - \frac{l^2}{32\,r} = \delta - \frac{f}{4}$$

werden. Für δ nun den Gleichheitswerth aus 16') genommen, wird:

$$\varepsilon = \frac{f}{4} + k\frac{h}{2s} - \frac{l^2}{32\,r} + k\frac{h}{2s}.$$

Setzt man hierin für ε die Gl. 3'), so erhält man reducirt

$$n^2 = 1 - \frac{l^2}{3{\cdot}59\,s\,v^2} - \frac{k}{2{\cdot}2\,s}.$$

Für $s = 1{\cdot}5\ m$, $v = 14\ m$, $k = 2\ m$ und

$l = 10$, 20·37 m, erscheint
$n = 0{\cdot}547$, 0·00.

Elektrische Eisenbahnen.

Von Ingenieur Ludwig Spängler.

Einleitung.

Die elektrische Traction in der Anwendung auf Eisenbahnen ist eine deutsche Erfindung. Dr. Werner Siemens war es, welcher die erste elektrische Locomotive erbaute und im Jahre 1879 bei der damaligen Gewerbeausstellung in Berlin in Thätigkeit zeigte. Die seither erfolgten zahlreichen Anwendungen des elektrischen Betriebes für Local-, Straßen- und Grubenbahnen mit theilweise sehr bedeutender Ausdehnung, sowohl in Europa, wo Siemens & Halske dominiren, sowie insbesondere in Amerika, wo die Sprague- und die Thomson-Houston Comp. die meisten Anlagen ausführten, beweisen genügend die vollste Berechtigung dieses Bahnsystems für die genannten Zwecke. Aber noch größere Aufgaben harren ihrer Vollendung, und auch diese liegt nicht mehr ferne.

Die bis jetzt zur Ausführung gebrachten elektrischen Eisenbahnen sind reine Adhäsionsbahnen, bei welchen also für das Maß der entwickelbaren Zugkraft in erster Linie die durch die Belastung der Triebräder auftretende Reibung von Einfluß ist; natürlicher Weise wäre das System auch für Zahnradbahnen anwendbar. Nachdem die elektrischen Bahnen gegenwärtig meist für Straßenbahnbetrieb dienen, wurden die Motoren mit den Wagen vereint, und nur für Grubenbahnen sind eigene elektrische Locomotiven, welche die Wagen nach sich ziehen, in Anwendung.*) Bei der durch Adhäsion bewirkten elektrischen Traction handelt es sich nun darum, die Arbeit der Zugsfortbewegung dadurch zu leisten, daß auf die, vom Wagen- oder Locomotivgewichte belasteten Triebräder entweder durch directe Aufkeilung eines Elektromotors auf dieselben, oder durch Uebersetzung von einem Elektromotor her, eine Zugkraft geäußert wird; hiedurch wird die Drehung der Räder, die Fortbeförderung der Locomotive und damit des Zuges veranlaßt.

Der zum Betriebe der Elektromotoren nothwendige Strom kann auf zwei Arten zugeführt werden, u. zw.:

1. Durch Accumulatoren, welche in irgend einer Centralstelle geladen und auf der elektrischen Locomotive untergebracht werden, um den aufgespeicherten Strom an den Motor abzugeben. Ein solcher Art betriebener elektrischer Wagen kann auf jeder beliebigen Bahnanlage, welche gar keiner besonderen Einrichtungen bedarf, verkehren; bis zu einem gewissen Grade wäre das immerhin ziemlich bedeutende Gewicht der Accumulatoren, wenn die Leistungsfähigkeit derselben damit im Einklange steht, wegen Vergrößerung der Adhäsion vortheilhaft. Die Betriebsmittel sind aber verhältnismäßig kostspielig, weil auch immer Reservebatterien vorhanden sein müssen, damit während der Ladezeit der Accumulatoren die Wagen dem Verkehre nicht entzogen werden. Im Allgemeinen jedoch sind die an den Accumulatoren in den letzten Jahren erzielten Verbesserungen so bedeutend, daß das System für kleineren Arbeitsbedarf und kurze Strecken durchaus concurrenzfähig wurde.

Billigeren Betrieb bei etwas theurerer Bahnanlage erzielt man

2. durch Stromzuleitung in die Elektromotoren von einer Centralstation aus. In dieser kann die mechanische Arbeit, sei es nun durch Wasser- oder Dampfkraft, billig erzeugt und mit bestem Erfolge in elektrische Arbeit umgesetzt werden, welche nun durch oberirdische oder unterirdische Stromzuleitung in die Motoren der Elektrolocomotiven übertritt. Um die Spannungsverluste in den Zuleitungen in ökonomischer Größe zu halten, kann selbstverständlich die Versorgung von einer Centralstation aus nur ein gewisses, durch Rechnung zu bestimmendes Gebiet umfassen. Der Elektromotor ist nicht nur wegen seiner großen Einfachheit, sondern auch wegen der Fähigkeit, auf kurze Zeit ganz ohne Schaden bedeutend (bis zu fünffacher Leistungsfähigkeit) überanstrengt werden zu können, was beim Anfahren der Züge nothwendig wird, ganz ausgezeichnet zum Betriebe von Eisenbahnen geeignet. Aus den eben erwähnten Ursachen, welche bis jetzt nur bei Gleichstrom-Motoren vollinhaltlich zutreffen, sind die Wechselstrom-Motoren vom Bahnbetriebe noch ausgeschlossen.

Durch Centralisirung der Kraftanlage wurde bei den elektrischen Straßenbahnen für die Bewegung der Motoren der Betrieb verbilligt, und ein sehr sicherer, vollkommen ruhiger, den hygienischen Ansprüchen ganz entsprechender Verkehr, frei von den schädlichen Ablagerungen und Auswürfen bei Pferde- und Dampfbetrieb, geschaffen. Die Construction der Weichen, sowie der Verkehr mehrerer Züge in verschiedensten Richtungen auf derselben Linie macht keinerlei Schwierigkeiten; die Entgleisungsgefahr ist durch den stoßfreien, ruhigen Gang der elektrisch betriebenen Wagen bedeutend herabgemindert, die Züge werden elektrisch beleuchtet und die Sicherheit des Verkehrs ist in Folge der Möglichkeit vollkommenster Geschwindigkeitsregulirung durch die vom Führer bewirkte Handhabung eines einfachen Hebels bedeutend erhöht.

Die Zugkraft der elektrischen Motoren kann beliebig groß gemacht werden, so daß sowohl das Anfahren leicht von Statten geht, wie auch Steigungen gut überwunden werden; die Fahrgeschwindigkeit kann, auch wegen der Möglichkeit raschen Anhaltens, höher sein als beim Pferdebetrieb, wodurch bei gleichzeitig besserer Ausnützung der Verkehrsmittel, wesentliche Zeitersparnisse eintreten. Die Bedenken, welche man bei der Anwendung der elektrischen Ströme wegen des Ueberganges derselben auf Menschen oder Thiere hatte, sind bei der heutigen Construction der Bahnen, wo die Hin- und Rückleitung des Stromes immer räumlich getrennt ist, ganz gegenstandslos; außerdem sind die jetzt angewendeten Ströme (von nicht mehr als 500 Volt Spannung) überhaupt ungefährlich.

Elektrische Eisenbahnen auf der Intern. elektrot. Ausstellung in Frankfurt a. M.

Systeme von Siemens & Halske.

Die im normalen Betriebe gehaltene, auf dem Straßenplanum nach dem Opernplatze von Siemens & Halske erbaute Bahn wurde theils durch Accumulatorenwagen, theils durch Motorenwagen mit oberirdischer Stromzuleitung und Rückleitung durch die Schienen befahren. Die sehr elegant ausgestatteten, circa 40 Personen fassenden Wagen sitzen bei beiden Systemen auf je zwei Truckgestellen, welche den Verkehr in Curven von 12 *m* Radius zulassen; der motorische Antrieb ist an den Truckgestellen angebracht (Fig. 1 und 2) und vom Wagenuntergestell ganz getrennt, so daß durch Einfügung eines Trucks jeder Straßenbahnwagen für elektrischen Betrieb eingerichtet werden kann.

Die Aufhängung des Motors erfolgt nach dem D. R.-P. Nr. 57.654 (Fig. 2) in der Weise, daß der Tragrahmen *a* des Motors durch Lager *b* drehbar mit der Treibachse *d* des Trucks verbunden ist, während er andererseits mit Bögeln *f* auf einer nach allen Seiten beweglichen Hülse *c*, die auf der Laufachse *e* ruht, hängt. Der Motor ist flach gebaut, besitzt Kupfercollectoren und Kohlenbürsten, welche senkrecht auf den Cylinder des Collectors und genau im Mittel stehen, sodaß sie beim Rückwärtsfahren des Wagens nicht verstellt werden müssen; diese, zum Schutze gegen Uebergangswiderstände galvanisch verkupferten Kohlenbürsten haben sich sehr gut bewährt. Der Antrieb erfolgt unter Vermittlung eines Vorgeleges durch Gelenkketten auf die Treibachse; der Motor ist durch ein Gehäuse gegen Staub und Schmutz bestens geschützt. Um bei etwa nothwendig werdenden Reparaturen nicht den ganzen Wagen außer Dienst stellen zu müssen, ist ein completer Reserve-Truck vorhanden, welcher nur eingeschoben zu werden braucht und sofort dienstbereit ist. Beim Accumulatorenwagen dienen für die Stromlieferung 162 Tudorzellen (Type X*b*), welche auch für die Wagenbeleuchtung Strom abgeben; die Zellen sind aus Ebonit und liegen in, auf Glasrollen laufenden, getheerten Holzkästen seitwärts unter den Längssitzen des Wagens; sie werden im Wagenschuppen von außen eingebracht, wozu sehr sinnreiche, die Beschickungszeit durch frisch geladene Zellen auf ein Minimum reducirende Vorrichtungen (Ladetische) dienen. Für das Verschieben der Wagen im Wagenschuppen ist eine, mit einem achtpferdekräftigen Motor von Siemens & Halske ausgerüstete, elektrisch betriebene Schiebebühne vorhanden; dem Motor, welcher durch Frictionsräder seine Arbeit weitergibt, wird der Strom von der Maschinenhalle aus zugeführt. Die Accumulatoren haben eine Capacität von 165 Ampère-Stunden bei 33 Ampère Entladestrom und liefern hintereinandergeschaltet 300 Volt, so daß die disponible elektrische Arbeit $13^1/_2$ Pferde beträgt. Die Ladung der Accumulatoren erfolgt in Parallelschaltung von der Maschinenhalle aus. Die Schnelligkeit der Fahrt wird dadurch

*) Soweit uns bekannt ist, wird die am 4. November 1890 eröffnete City- und South-Londonbahn mit elektrischen Locomotiven von 10 *t* Dienstgewicht bei 100 *HP* Arbeitsleistung betrieben und befindet sich auch jetzt eine gleiche Bahn in Chicago im Baue. (Siehe Zeitschr. des Vereines deutscher Eisenbahn-Verw. Nr. 97 ex 1890, Schweizer'sche Bauzeitung 1891, Oesterr. Eisenbahn-Zeitung, Zeitschrift für Transportwesen und Straßenbau ex 1891, Engineering 1890, Scientific American ex 1890.) Auf der Frankfurter Ausstellung waren nur Grubenbahn-Motoren Thomson-Houston für Spurweiten 45, 60, 75 u. 90 *cm* ausgestellt. Anm. d. Red.

regulirt, daß durch Bewegung eines Hebels die Zellen verschieden geschaltet werden. Ebenso erfolgt das Anhalten und Rückwärtsfahren durch entsprechende Drehung des einzigen Steuerhebels.

Die Wagen für oberirdische Stromzuleitung sind im motorischen Theile genau so wie die Accumulatorenwagen ausgeführt; die Betriebsspannung ist hier constant 300 Volt, welche durch einen, in der Maschinenhalle aufgestellten Gleichstrom-Transformator aus den dort vorhandenen 150 Volt erzeugt werden. Die Zuleitung des Stromes erfolgt nun theils durch Kabel, theils durch blanke Kupferdrähte zu dem, ober den Schienen in 5 *m* Höhe über dem Bahnplanum gespannten Arbeitsleiter aus 6 *mm*-igem verzinkten Eisendrahte, welcher bei längeren Leitungen in größern Abständen mit den Stromzuleitungen in Verbindung steht.*) Diese Anordnung der gesonderten Stromzuführung zum Arbeitsleiter, welcher mit dem Stromaufnehmer des Wagens in Contact steht, wird aus dem Grunde getroffen, um bei Beschädigung dieses Arbeitsleiters nicht auf der ganzen Bahnstrecke den Verkehr einstellen zu müssen. Die Befestigung des Eisendrahtes erfolgt entweder auf Säulenauslegern (aus Mannesmannröhren) oder auf quergespannten Drähten in Entfernungen von 25 bis 45 *m* durch Isolatoren, welche den Draht von oben umfassen und unten freigeben. Bei Bahnausweichen erhält die Oberleitung eine Drahtabzweigung in denkbar einfachster Art; der Strom theilt sich und geht vereint wieder weiter. Die Stromaufnahme und Ableitung zum Motor erfolgt nun durch einen, auf dem Wagendache befindlichen Ausleger, wie ihn die schematische Skizze (Fig. 3) zeigt.

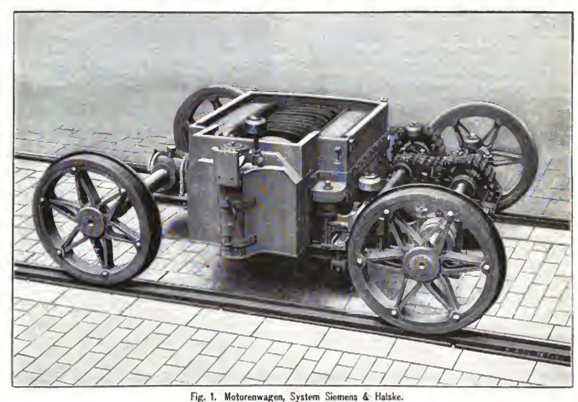


Fig. 1. Motorenwagen, System Siemens & Halske.

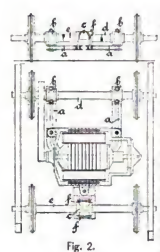


Fig. 2.

Das Messingrohr *m* wird durch eine am Wagendache *W* angebrachte Feder *f* gegen den Draht *d* angedrückt. Der Ausleger stellt sich bei der Fahrt selbstthätig in die gezeichnete Lage, den Draht der Oberleitung durchbiegend. Dieser Stromaufnehmer wurde aus dem Grunde so breit gehalten (gegenüber der, bei anderen Firmen gebräuchlichen Anordnung von Contactrollen), um in Curven den Oberleitungsdraht der Sehne nach ziehen zu können, und auch, damit der, absichtlich in Zickzackform gegenüber der Geleiseachse gespannte Oberdraht nicht immer auf derselben Stelle des Stromaufnehmers, der sich nun gleichmäßig abnützt, schleift. Die Erfolge entsprechen ganz den Erwartungen. Der vom Stromaufnehmer aus durch eine isolirte Leitung in die Motoren eintretende Strom geht nun durch ein isolirt auf der Achse sitzendes Rad und durch die leitend mit einander verbundenen, aber nicht isolirt gelagerten Schienen, also durch eine

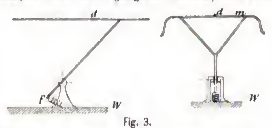


Fig. 3.

Erdleitung zurück in die centrale Stromquelle. Die Motoren sind Nebenschlußmotoren; dieselben werden bei mehreren gleichzeitig verkehrenden Wagen parallel eingeschaltet. Die zur Regulirung der Geschwindigkeit dienenden, unter dem Wagenboden angebrachten Widerstände aus Neusilberspiralen liegen zwischen Asbestisolirung in Messingrohren. Das Drehen an einer Handkurbel gestattet die Ein- und Ausschaltung der Widerstände und dadurch die Bewegung des Wagens mit größerer oder kleinerer Geschwindigkeit in vollkommenster, einfachster Art. Die Beleuch-

*) In Frankfurt a. M. ist wegen der kurzen Bahnstrecke nur eine Stromzuleitung vorhanden gewesen.

tung des Wagens erfolgt durch hintereinander geschaltete, aus der Stromzuleitung gespeiste Glühlampen.

Einzelne mechanische und elektrische Einrichtungen haben beide Systeme von Wagen. Beispielsweise kann durch einen Handgriff die Stromzuleitung zu den Motoren auch dann unterbrochen werden, wenn durch Unglück oder Zufall die Steuerkurbel versagen sollte; kräftige Handbremsen hemmen hierauf rasch die Geschwindigkeit. Die beste Bremse ist aber die Stromumkehr, welche jedoch nur in Gefahrfällen angewendet werden soll, da sie die Betriebsmittel durch den unvermeidlichen Stoß und insbesondere die Accumulatoren schädigt. Ein Abscherstift zeigt den stattgefundenen Gebrauch der Stromumkehr bei der Vorwärtsfahrt an. Die Steuerungskurbel kann auf beiden Perrons der Wagen angebracht werden zur Bedienung des Schaltecylinders durch den Führer.

Die im künstlichen Bergwerke von Siemens & Halske ausgeführte Grubenbahn ist nach dem gleichen Systeme wie die Bahn nach dem Opernplatze mit oberirdischer Stromzuleitung, aber mit einer eigenen kleinen elektrischen Adhäsions-Locomotive, welche drei Wagen zieht oder schiebt, ausgestattet. Der Bewegungsmechanismus, von derselben Construction, wie oben besprochen, ist durch einen Zinkblechkasten gegen äußere Einflüsse geschützt. In Bergwerken ist die Anwendung elektrischen Bahnbetriebes für den Transport mit größter Freude und Befriedigung im Interesse der Hygiene und der Humanität zu begrüßen. Kein anderes Verkehrsmittel kann hier mit den leicht beweglichen, leistungsfähigen und auswurffreien elektrischen Locomotiven concurriren.

Ergibt die Methode der oberirdischen Stromzuführung von einer Centrale das billigste System der elektrischen Bahnen, so zeigen die Anlagen mit unterirdischer Stromzuführung, insbesondere für Straßenbahnen in großen Städten mit lebhaftem Verkehre, das technisch vollkommenste, aber etwas höhere Stammkosten erfordernde System. Die ausgedehnteste, in der Praxis vollkommen bewährte Anlage mit unterirdischer, getrennter Stromführung ohne Erdleitung ist die elektrische Bahn von Siemens & Halske in Budapest (siehe Wochenschrift des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines ex 1891, Nr. 1, 17, 18 und 20), deren System durch ein 23 *m* langes Geleisestück sammt Weiche in Frankfurt a. M. zur Ausstellung kam. Die Methode der unterirdischen Stromzuführung hat sich aus der früher versuchten und beabsichtigten Verwendung der Eisenbahnschienen zur Hin- und Rückleitung des Stromes herausgebildet, da sich diese einfachste Art der Stromzuleitung aus mehreren Gründen als unvortheilhaft erwies. Die dabei nothwendige Isolirung der Laufräder des Wagens und der Schienen ergab constructive Schwierigkeiten, während die Möglichkeit eines Kurzschlusses zwischen den zwei Leitern die Verwendung eines eigenen Bahnkörpers verlangt hätte, was bei Straßenbahnen unthunlich wäre. Die unterirdische Stromzuleitung mit getrennter Stromrückführung (ohne Erdleitung) schaffte alle diese, sowie die gegen die oberirdische Stromzuleitung vorgebrachten ästhetischen Bedenken aus dem Wege; ihr gehört die Zukunft!

Außer den unterirdischen Schleifcontacten, wie solche Siemens & Halske mit größtem Erfolge benützen, gibt es mehrere Systeme oberirdischer Schleifcontacte bei unterirdischer Stromzuführung. Sie werden in Frankfurt a. M. im Modelle von C. Pollak*) und in der Ausführung von S. Schuckert & Comp. zur Ausstellung gebracht.

System Schuckert & Cie.

Letztere Firma hat nach einem solchen Systeme die elektrische Bahn zur Main-Ausstellung betrieben, während sie auf derselben Strecke anfangs oberirdische Stromzuleitung und Rückleitung durch die Schienen anwendete.

Der Schleifcontact bei der oberirdischen Stromzuführung bestand in einer, an dem nach allen Seiten drehbaren Ausleger angebrachten Rolle. Das Anpressen des am Wagendache befestigten Auslegers an den Draht erfolgt durch Federkraft, ähnlich wie früher besprochen; die Schleifrolle nützte sich aber ziemlich rasch ab.

Die unter D. R. P. Nr. 57.973 patentirte Methode der unterirdischen Stromzuführung ist aus Fig. 4 ersichtlich. Zwischen

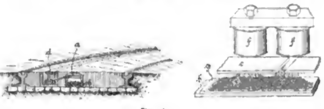


Fig. 4.

den Laufschienen, welche für die Rückleitung des Stromes dienen, ist in Mitte des Geleises ein Cementcanal *a* eingebettet, welcher mit einer den Strom *d* zuführenden Schiene *b* und einem darüber befindlichen Eisenbande *g* belegt ist, auf welchem Eisenfeilspäne *e* aufgestreut sind; an der Decke des Canales liegen kurze Stücke von Eisenschienen *c*, welche durch Drähte mit den ebenso langen, im Bahnplanum isolirt versenkten Contactschienenstücken *d* verbunden sind. An den Wagen sind nun genau ober dem Canale, also in der Wagenachse und in geringer Höhe oberhalb der Contactschienen, vom Hauptstrome durchflossene Elektromagnete *f* angebracht, welche anfänglich durch remanenten, später durch Elektromagnetismus die Eisenfeilspäne nach der Decke des Canales emporziehen und so eine leitende Verbindung zwischen den oberen Eisenstücken *c*, also auch den Contactschienen *d* mit der unteren Stromzuleitungsschiene *b* herstellen. Der Strom geht dann durch Contactbürsten zum Motor, durch die vorbenannten Elektromagnete, ein von der Achse isolirtes Rad und durch die Schienen zurück zur Centralstation. Nachdem der Wagen ein Bahnstück verlassen hat, werden die Eisenfeilspäne, unterstützt durch den remanenten Magnetismus des Bandes *g* wieder zu Boden sinken und die Verbindung aufheben, sodaß stets nur die unterhalb des Wagens liegenden Contactschienen Strom führen, also außerhalb des Wagens eine Berührung derselben ganz ungefährlich ist und auch keine Stromverluste entstehen können. Innerhalb des Wirkungskreises der Magnete, wo also in beiden von einander nur durch das Straßenplanum isolirten Schienenstücken Strom kreist, sind Kurzschlüsse und Stromverluste denkbar, welche auch die dauernd gute Function der Stromzuleitung in Frage stellen.

Die Systeme von S. Schuckert & Comp. sowohl, als auch von C. Pollak, welcher ein ähnliches Princip anwendet, sind zwar ganz richtig durchdacht, dürften aber in der Durchführung ziemlich schwierig und theuer sein. Bedenklich ist auch die gute Erhaltung der allen Verkehrs- und Witterungs-Unbilden ausgesetzten Contactschienen und die Isolirung des Leitungscanales. Die Betriebssicherheit könnte daher wohl nur ein Versuch auf längerer Strecke, als solche in Frankfurt zu Gebote stand, erweisen.

Andere Systeme.

In Modellen und Zeichnungen hat C. Zipernowsky aus Budapest zwei neue Bahnsysteme zur Ausstellung gebracht. Bei der elektrischen Bahn mit „senkrechter Spur", wie sie vom Erfinder genannt wird, sind zwei dicht nebeneinander liegende, auf Tragstützen angebrachte Laufschienen und zwei tiefer in einem Canale liegende seitliche Stützschienen vorhanden; die hiedurch erstrebte Verminderung der Anlagekosten dürfte wohl kaum oder selten erreicht werden, da der Oberbau zu kostspielig wird. Außerdem ist das Balanciren der Wagen in einer Verticalebene immerhin ein Kunststück, das besser unterbleibt. Auch die schief liegenden Lauf- und Treibräder bedürfen erst der praktischen Erprobung, bevor die Anordnung derselben Vertrauen erwecken könnte. Hohes Interesse aber hat das von demselben

*) Nach diesem Systeme sollen in Lugano (Schweiz) sich 7 *km* Bahn im Bau befinden, (S. Zeitschr. f. Transportw. u. Straßenb. 1891, Nr. 31).

Ingenieur herrührende, in Plänen dargestellte Project einer für Züge schnellster Fahrt (200 *km* per Stunde) bestimmten elektrischen Bahnverbindung zwischen Budapest und Wien, wobei grundsätzlich jede erkünstelte Vereinfachung, die sich ja doch zumeist nicht bewährt, vermieden wurde.

Concurrenz der elektrischen Eisenbahnen und der Dampfbahnen.

Für Local- und Straßenbahnen, insbesondere gegenüber dem Pferdebetriebe, sind die Vorzüge der elektrischen Bahnen voll anerkannt und wäre es nur zu wünschen, daß man auch in Europa dem Vorbilde Amerikas folgen würde, wo in 150 Städten*) bereits über 5000 *km* elektrische Straßenbahnen existiren, und wo selbst andere, seinerzeit mit großen Kosten angelegte Bahnsysteme aufgelassen werden, so beispielsweise die Kabelbahnen in Chicago, welche durch elektrische Bahnen, mit deren Ausführung die Firma Siemens & Halske in Berlin betraut wurde, ersetzt werden. Aber auch an Stelle der Dampflocomotiven und selbst für Hauptbahnen ist die Anwendung der elektrischen Traction nur mehr eine Frage der Zeit, weshalb es gestattet werde, einige für den Wettbewerb mit dem Dampfbetrieb in Betracht kommende Umstände der näheren Erörterung zu unterziehen.

Niemand wird behaupten, daß für eine, durch so viele verschiedene Verhältnisse bedingte Sache, wie den Bahnbetrieb, ein einziges System für alle Fälle passt; die elektrischen Locomotiven werden die Dampflocomotiven nie ganz verdrängen, sie werden ihnen aber sicherlich ein weites Gebiet streitig machen.

War bei den Straßenbahnen der Arbeitsbedarf circa 15—30 eff. Pferde, so sind die für den Betrieb von Hauptbahnen beim Schnell- und Lastzugsverkehre in Frage kommenden Arbeitsgrößen normal circa 200—300 eff. Pferdestärken und nur auf kurze Zeit kann eine größere Leistung von den jetzigen Locomotiven verlangt und abgegeben werden.

Der bei den größeren dieser Arbeitsleistungen nöthige Dampfverbrauch führt bereits zu Kesselbeanspruchungen von 40—50 *kg* Dampf pro m^2 Heizfläche, welches Maß nicht mehr überschritten werden soll. Für längere Dauer und ökonomischen Betrieb aber darf die Beanspruchung des Kessels höchstens 40 *kg* pro m^2 Heizfläche betragen, was bei der allgemein gebräuchlichen Größe der Locomotivkessel von 120 bis 150 m^2 Heizfläche ungefähr einer Arbeitsleistung von 300 bis 370 indicirten Pferden entspricht.

Die den Arbeitsaufwand bestimmenden Factoren, die Geschwindigkeit und die Zugkraft, sind daher in engen Grenzen gehalten; bei verlangter größerer Zugkraft, d. i. zunächst auf Steigungen, oder für die Bewegung schwerer Lastzüge muß daher die Geschwindigkeit vermindert werden, da sonst der Kessel mit der Dampfproduction nicht nachkommt.

Dieser Umstand beschränkt die Leistungsfähigkeit der Eisenbahnen in bedenklichem Maße, und alle zur Abhilfe vorgeschlagenen Mittel scheitern an dem Umstande, daß eine weitere Erhöhung der Achsdrücke über 14 *t* wegen des Oberbaues und der Brücken nicht zugestanden werden kann, während andererseits eine größere Arbeitsleistung unbedingt größere und schwerere Kessel verlangen würde, die sich auf unseren Locomotiven nicht mehr unterbringen lassen.

Die theueren und complicirten Doppellocomotiven nach Mallet u. A. steuern dem Uebel auch nur zum Theil.

Beim elektrischen Betriebe entfallen die berührten Schwierigkeiten, so daß die Elektrolocomotiven zu größerer Arbeitsleistung befähigt wären. Der Bau von Elektromotoren der hier benöthigten Größe bietet heute keine Schwierigkeit mehr.

Da es durchaus nicht nöthig ist, die ganze Arbeit auf einer Achse abzugeben, so könnte bei den Elektrolocomotiven, insbesondere bei der wegen besserer Curvenfahrt gebotenen Anwendung von Truckgestellen, eine Vertheilung auf mehrere Motoren stattfinden. Dadurch würde für größere Zugkraft ohne die sonst nöthige Kupplung der Achsen das Adhäsionsgewicht der Locomotive richtig und voll ausgenützt; ja selbst alle einzelnen Wagen könnten mit separaten Motoren ausgestattet werden, was für die Ueberwindung der größeren Steigungen geboten wäre, um das ganze Zugsgewicht für die Adhäsion nutzbar zu machen. Die Construction der Elektrolocomotiven gäbe daher nicht das mindeste Bedenken, dieselben vom Vollbahnbetriebe auszuschließen.

Schwierigkeiten dürfte nur die Stromzuführung machen, und es mag sein, daß in dieser Beziehung noch Fortschritte abzuwarten sind. Ohne an ein besonderes System zu denken, läßt sich ganz im Allgemeinen sagen, daß die Erhöhung der Spannung und die Theilung einer langen Stromversorgungslinie in mehrere Unterabtheilungen mit separaten Primär- oder Secundärstationen je in der Mitte des Versorgungsgebietes wohl jene Principien sind, durch deren geschickte und zweckentsprechende Anwendung das Ziel, bei Bedarf wohl auch jetzt schon, erreicht werden könnte.

Die den Nutzeffect der ganzen Anlage hauptsächlichst bedingenden Spannungsverluste in den Stromzuleitungen sollen möglichst klein sein, was bei niederen Spannungen und großer Länge nur durch dicke, theure Drähte oder Stangen erreicht werden kann, wodurch aber die Anlagekosten bedeutend erhöht würden.

(Schluss folgt.)

*) Nach dem Street-Railway-Journ. vom Novemb. 1891 waren Ende September 1891 in den V. St. von Amerika und in Canada von 412 Gesellschaften 3009 engl. Meilen elektrische Strassenbahnen mit 6732 Wagen im Betriebe.

Ueber die Ermittelung der Betriebskosten bei Eisenbahnen.

Erwiderung auf den Aufsatz in Nr. 1 d. Bl.

Nachdem ich eine mehr als 28jährige Praxis im Eisenbahnfache habe, darf man wohl voraussetzen, daß es mir nicht im entferntesten einfallen wird, eine Formel erfinden zu wollen, in welche man die betreffenden Werthe nur einzusetzen braucht, um für alle Fälle, sei es für eine Bahn auf den Pilatus, sei es für das Schleppgeleise zu einer Fabrik oder für einen Bremsberg, für schlecht verwaltete, sowie für gut verwaltete Bahnen die genaue Ziffer der factischen Betriebskosten zu erhalten.

Herr Hofrath v. Pichler dürfte meine Abhandlungen in Nr. 33 des Jahrg. 1890 und in Nr. 24 und 25 ex 1891 unserer Wochenschrift nur flüchtig gelesen haben, sonst würde er in seinem Artikel in Nr. 1 der Zeitschrift des Oesterr. Ing.- und Arch.-Vereins vom heurigen Jahre:

1. es wohl unterlassen haben, al. 1. seines Aufsatzes zu sagen: „von Heyne schließlich empfohlen wird,“ denn er hätte gerade aus den vier Folgerungspunkten und dem Schlußsatze entnehmen müssen, daß in Nr. 33 eine unabgeschlossene Studie vorliegt, und daß die fragliche Formel nicht mit einem Worte zur Anwendung empfohlen wird.

2. Würde Herr Hofrath v. Pichler nicht gesagt haben: „hat Regierungsrath Heyne *vermuthungsweise* erwähnt;“ denn in Nr. 24 und 25 ex 1891 ist in der Ableitung der Formel diesem Punkte nicht nur Rechnung getragen, sondern auch sowohl dort als in Nr. 48 erklärt und motivirt, warum ich die Constanten für gleiche Verkehrslast nach jeder Richtung und für Nettotonnenkilometer bestimmte. Der Satz aber in Nr. 24 S. 299: „1. Sind die Verkehrsmassen . . . . sowie die Verkehrsrichtung aus den Betriebsausweisen nicht zu ersehen,“ beweist, daß ich wohl etwas mehr, als blos eine Vermuthung von dem Einflusse der Verkehrsrichtung auf die Betriebsergebnisse habe.

3. Würde Herr Hofrath v. Pichler die letzte al. in Nr. 25 nicht übersehen haben, in der es ausdrücklich heißt: „wenn man nicht blos blindlings in die Formel IV die Werthe für z u. *x* einsetzt, sondern die Localverhältnisse berücksichtigt, was durch den Verfolg der Ableitung unserer Formel vollständig ermöglicht ist", so würde er erfahren haben, daß diese Formel auch dem einseitigen Verkehre Rechnung zu tragen die Fähigkeit besitzt.

4. Würde ihm auch nicht entgangen sein, daß es sich in meinem Aufsatze um die Frage der virtuellen Länge handelt, eine Frage, die wohl schon viel besprochen wurde, die aber praktisch zu lösen ich mir hier vorgesteckt habe.

Wenn man diese Frage gänzlich ignoriren will, — wie dies bei manchen Bahnen dadurch geschehen soll, daß sie ihren Betriebsorganen Instradirungstabellen hinausgeben, nach welchen sie die Frachten stets auf dem kürzesten Wege, unbeachtet der Steigungen, zu expediren haben, — hat diese Ermittelung freilich keinen Zweck. Ob es aber zweckmäßig wäre, die Fracht lieber einen Weg gehen zu lassen, auf welchem sie mehrere hundert Meter gehoben werden muss, als einen andern, der um etliche Kilometer länger ist, bei dem jedoch die Hebung erspart wird, das zu entscheiden überlasse ich den Herren Fachgenossen.

Wenn Herr v. Pichler sich die Mühe genommen hätte, nach meiner Anleitung in Nr. 24 und 25 mit Berücksichtigung der Steigungen und Verkehrsrichtungen zu rechnen, — wenn er ferner jene Bahnen, welche so abnorme Verhältnisse aufweisen, daß die Anwendung einer allgemeinen Formel auf sie unmöglich platzgreifen kann (wie die Gaisbergbahn, Kahlenbergbahn etc.), ausgeschieden, wenn er schließlich, wie man es bei derartigen Prüfungen thun muss, den einzelnen Bahnen ihre Werthgewichte beigelegt und dann von der Wirklichkeit wesentlich abweichende Resultate gefunden hätte, nur dann hätte er den Beweis von der Unbrauchbarkeit meiner Formeln erbracht.

Wenn aber die Resultate der Formel IV. für mehr als 12.000 *km* verschiedener Bahnen stimmen, so hat es wohl wenig zu bedeuten, wenn bei etlichen 100 *km* je 20—50 *km* langer Localbahnen grössere Differenzen sich ergeben, und gibt dies noch keinen Grund, meine Formeln als unverlässlich anzunehmen.

Herr Hofrath von Pichler gibt aber auch den Rath: „man nehme den Betriebscoëfficienten der zu erwartenden BruttoEinnahmen"!! Welchen?! 227% der Dalmatiner oder $30^1/_2$% der Graz—Köflacher Bahn?

Auf die allfällige Antwort: „denjenigen einer Bahn von ähnlichen Verhältnissen", müsste man wieder fragen, was sind ähnliche Verhältnisse? Haben die Mármaroser Salzbahn mit 2880 fl. Einnahme und die Spielfeld—Radkersburger Bahn mit 3054 fl. Einnahme ähnliche Verhältnisse? Bei der einen ist der Betriebscoëfficient 25·79%, bei der anderen 47·90%. Worin liegt der Grund für diese Differenz, in den Steigungsverhältnissen oder in der Verkehrsrichtung?

Die Kaiser Ferdinands-Nordbahn mit 28 966 fl. Einnahme und die Localbahn der K. F. Nordbahn mit 2822 fl. Einnahme, haben die erstere 41·46%, die letztere 28·59% zum Betriebscoëfficienten. Nach Hofrath v. Pichler sollte gerade das Gegentheil der Fall sein, da er S. 7, 2. Sp. al. 2 selbst sagt: „denn es ist klar, daß im Allgemeinen unter sonst gleichen Verhältnissen die relativen Ausgaben umso grösser sein müssen, je kleiner die relat. Einnahmen sind."

Die Graz—Köflacherbahn zweigt von der Südbahn ebenso ab, wie die Spielfeld—Radkersburger, ist ihr auch ziemlich nahe gelegen, und weist $30^1/_2$% als Betriebscoëfficienten nach, während die letztere — wie erwähnt — 47·9% ergibt, die Steigungsverhältnisse sind bei dieser vielleicht günstiger als bei jener.

Wie soll man nun aber überhaupt dazu kommen eine bestehende Bahn auf ihre Aehnlichkeit mit einer projectirten zu prüfen? Die Längenprofile sind Staatsgeheimnis und dürfen nicht ausgefolgt werden. Die Verkehrsrichtung ist aus den Betriebsausweisen nicht zu entnehmen, die Information aus den Büchern der Bahn ist — wenn überhaupt gestattet (was wohl in den seltensten Fällen eintreten dürfte) — sehr zeitraubend und schwierig, die Frachtsätze aus dem Frachtentarif, dieser Sphinx, zu eruiren wohl schwer durchführbar. Aber selbst gesetzt, man hätte alle diese Daten für eine dem Anscheine nach der projectirten Bahn ähnliche, bestehende gefunden, so werden sicher entweder die Steigungsverhältnisse oder die Verkehrsrichtung oder die Bruttoeinnahme nicht unbedeutende Abweichungen zeigen.*)

Wie man nun diesen Verschiedenheiten Rechnung tragen soll, wenn man sich nicht Rechenschaft geben kann, welchen Einfluss die Bahnsteigung, die Verkehrsrichtung und die Verkehrsmasse üben, ist mir unbegreiflich. Sollte über diese Klippe vielleicht ein glücklicher Griff, so eine Art instinctives Vorgehen hinüberhelfen? Herr Hofrath v. Pichler würde sich ein Verdienst erworben haben, wenn er einen Fingerzeig gegeben hätte, wie die Sache anzugreifen sei.

Der Rath, welchen er gibt, wenn kein passendes Vorbild zum Copiren vorhanden sei, einen ganzen Betriebsplan auszuarbeiten, will mir nicht gefallen, denn

1. ist die Arbeit — einen Status vom Director bis zum letzten Lampisten und Wagenschieber aufzustellen, und aus den Gehalten und Löhnen die hiefür entfallende jährliche Ausgabspost zu ermitteln, — nicht nur sehr zeitraubend, sondern sie erfordert auch von vorneherein die Berechnung des plus oder minus an solchen Kräften, welches die Steigungen, die Verkehrsmassen etc. bedingen.

2. Ist mit dieser Kostenberechnung noch nicht Alles gethan, denn nun müssen aus den zulässigen Zugbelastungen die Brennstofferfordernisse und Werkstättenkosten ermittelt werden.

3. Müssen die Kosten der Bahnerhaltung mit Rücksicht auf den zu erwartenden Verkehr und die vorkommenden Steigungsverhältnisse festgestellt werden.

4. Die Daten zu dieser vorerwähnten Berechnung kann man aber nur der Erfahrung entnehmen, diese liefert uns dieselben aber nicht so klar und offen, wie wir sie brauchen, denn da müssten horizontale 1‰, 5‰, 10‰ etc. ansteigende Bahnen mit je 1000, 2000 . . . 100.000 fl. Einnahme, mit einseitigem und gleichmäßigem Verkehr u. s. w. vorliegen; dies ist aber durchaus nicht der Fall, und wir müssen uns diese Daten mühsam indirecte herausrechnen. Wenn nun Jemand es unternimmt, aus den praktischen Erfahrungen von mehr als 12.000 *km* der verschiedensten Bahnen die vorwiegend einflussübenden Daten ein für allemal herauszulösen, soll das Resultat seiner Berechnung minder werth sein, als die oben besprochene Art der Ermittlung von Fall zu Fall?

Sollte es unrichtiger sein, nach der Erfahrung an 12.000 *km* Bahnen zu sagen, der Betrieb bei horizontaler Nivellette und so und so viel Kilometer-Tonnen-Verkehr kostet pro Kilometer so und so viel Gulden, als wenn man sagt, zum Betrieb einer Bahn mit horizontaler Nivellette und so und so viel Tonnen-Verkehr werden erfahrungsgemäß so und so viel Inspectoren, Beamte, Diener, Heizmateriale, Drucksorten, Papier etc. benöthigt, macht zusammen so und so viel Gulden, also pro Bahnkilometer so viel??

Ich will von der Unsicherheit in der Bestimmung der Analysdaten gar nicht reden, denn sonst müsste ich wiederholen, was ich in Nr. 25 und Nr. 48 gesagt habe.

Ich bin fest überzeugt und bereit, eine Wette diesbezüglich einzugehen, daß wenn ich Herrn Hofrath v. Pichler das vollständig ausgearbeitete Bauproject nebst einem Verzeichnis der Verkehrseinnahmen und Angabe der Verkehrsrichtung für irgend eine bestehende, ihm aber nicht bekannte Bahn übergebe, und er verfasst eine Berechnung für die Betriebskosten nach einer der von ihm angedeuteten Methoden, das Resultat um mindestens ebensoviel Percent von den factischen Betriebskosten abweichen wird, wie meine Berechnung.

Wenn nun die factischen Betriebsresultate um ein sehr Namhaftes von der Ziffer seiner Berechnung abweichen und wenn er erfährt, daß für die etwa 50 *km* lange Bahn ein unfähiger

*) Herr Hofrath v. Pichler dürfte wohl schwerlich in der Lage sein, aus den von ihm angeführten 59 Bahnen zwei zu nennen, die in jedem Theile ähnliche Verhältnisse zeigen.

Director mit 10.000 fl. Gehalt bestellt ist, oder daß Schienen- oder Wagenparksmateriale von sehr untergeordneter Qualität verwendet worden ist, wird Herr Hofrath v. Pichler dann die Schuld an der Differenz zwischen seiner Rechnung und der Wirklichkeit seiner Arbeit zuschreiben lassen, oder wird er nicht vielmehr sagen, mit solchen Eventualitäten konnte ich nicht rechnen?

Ich kann nicht umhin, noch auf die Nr. 57 und 59 der v. Pichler'schen Tabelle S. 5 hinzuweisen.

Ist es denkbar, daß wenn die Nordbahn um 30% weniger Kilometer-Tonnen zu befördern gehabt, für diese Minderleistung aber um 200% mehr eingenommen hätte, daß sie dann mehr als die dreifachen Betriebsauslagen würde zu bestreiten gehabt haben? Der logische Schluss ist wohl, daß sie für diesen Fall auch weniger Betriebsauslagen gehabt hätte, so daß der Betriebscoëfficient statt mit rund 42% mit circa 10% sich ergeben haben würde. Man sieht hieraus, wohin man mit den Betriebscoëfficienten kommt.

Ich kenne die Verhältnisse der Wiener Verbindungsbahn nicht, aber jedenfalls müssen sie ganz abnorme sein, sonst könnten die Betriebskosten unmöglich nahezu doppelt so groß sein, als jene über den Semmering bei annähernd gleicher Verkehrslast.

Solange mir also nicht bessere Beweise über die Unverlässlichkeit meiner Formeln und Constanten geliefert werden, bleibe ich dabei, daß sie brauchbar sind, auch werde ich auf keine Kritik dieser meiner Arbeit mehr antworten, es wäre denn, daß ich durch dieselbe von einem wirklichen Fehler überzeugt würde, diesen will ich dann gerne frei und offen eingestehen.

Graz, 5. Jänner 1892.

Heyne.

Bemerkungen zu der vorstehenden Erwiderung.

Die Redaction war so freundlich, mir den vorstehenden Aufsatz vor dessen Veröffentlichung zu dem Zwecke mitzutheilen, damit ich zu demselben — soweit meine Person tangirt wird — Bemerkungen beifügen könne. Ich mache von dieser Gestattung nur Gebrauch, um zu erklären, daß es mir vollständig ferne lag, dem Herrn Regierungsrathe Professor Heyne nicht die volle Kenntnis der einschlägigen Verhältnisse zuzumuthen, sondern daß mich im Gegentheile die eingehende und sachgemäße Behandlung des Gegenstandes in seinen früheren Aufsätzen mit hoher Achtung für ihn erfüllten und daß ich nur den Zweck verfolgte, die Gründe darzulegen, welche gegen die Anwendung allgemeiner Formeln für die Ermittlung der Betriebskosten projectirter Bahnen sprechen und ferner zu begründen, warum in derartigen Fällen thatsächlich von Formeln — obgleich die Erstellung solcher schon früher auch von anderen Autoren versucht worden ist — kein Gebrauch gemacht, sondern so vorgegangen wird, wie ich angegeben habe.

Ich verzichte auf jede weitere Polemik in der Sache, nachdem Herr Regierungsrath Heyne gegen die Zumuthung protestirt, die in Nr. 33 aufgestellten Formeln zur Anwendung empfohlen zu haben. Ich erblickte in dem bezüglichen Aufsatze, welcher jetzt als eine „unabgeschlossene Studie" bezeichnet wird, mindestens eine indirecte Anempfehlung der Formeln; habe ich mich dabei geirrt, so ist es umso besser, denn dann sind wir ja in der Hauptsache, d. i. darüber einig, daß die Formeln nicht angewendet werden sollen. Auch die Wette, welche mir Regierungsrath Heyne anbietet, dahingehend, daß seine und meine, oder besser gesagt, seine und die allgemein übliche Rechnungsmethode in concreten Fällen gleich richtige, beziehungsweise gleich unrichtige Resultate ergeben werden, enthebt mich weiterer Erörterungen insoferne, als dieses Anerbieten meine Ansicht bestätigt, daß kein Grund vorliegt, zu complicirten Formeln zu greifen und die in der Praxis übliche Ausgaben-Ermittlung über Bord zu werfen.

Was ich in Nr. 1 dieser Zeitschrift gesagt habe, halte ich vollkommen aufrecht; damit will ich aber durchaus Niemandem meine Ansichten octroiren.

M. R. v. Pichler.

Die Columbische Weltausstellung in Chicago.

In unserem letzten Berichte *) haben wir mit der Beschreibung einzelner Bauten der Ausstellung begonnen. Wir wollen heute damit fortfahren und zunächst das Elektricitäts-Gebäude (Fig. 1) unsern Lesern vorführen. Dasselbe bedeckt einen Raum von 213·4 m Länge und 106·7 m Breite und ist im Style der italienischen Renaissance gehalten. Das Hauptgebäude wird von einem Längsmittelschiff von 35·1 m Breite und 34·7 m Höhe durchzogen, normal hierauf von einem gleichdimensionirten Querschiff durchkreuzt, so daß in den Ecken vier einzelne 20·9 m hohe Seitenschiffe entstehen. Die beiden Mittelschiffe sind mit hohen Firstdächern, die Seitenschiffe mit flachen Dächern, die 18·9 m hoch sind, überdeckt. Die Mitteltheile sind mit Oberlichten und im oberen Stockwerke mit großen Fenstern ausgestattet. Der Oberstock der Seitenschiffe bildet eine Reihe von Galerien, welche vermittels zweier brückenähnlicher Uebergänge über das Mittelschiff hinüber mit einander verbunden sind. Diese Galerien nehmen eine Fläche von 10.926 m^2 ein. Eine Reihe korinthischer Säulen von 1·1 m Durchmesser und 12·8 m Höhe umläuft das Gebäude auf allen Seiten; die Säulen stehen auf einem 2·6 m hohen Sockel und tragen das oberste Hauptgesimse und das Dachgeschoß. Aus der Nordfaçade springen zwei große halbkreisförmige Terrassen vor, zwischen sich den Eingang einschließend, der von zwei mächtigen Thürmen von 59·4 m Höhe flankirt wird. Ueber dem prächtigen Portale läuft in einer Höhe von 31·1 m eine offene Galerie hin, von der ein herrlicher Ausblick auf den großen See mit seinen Inseln und die Gebäudegruppen



Fig. 1. Elektricitäts-Gebäude.

*) Zeitschrift 1892, S. 13.

sich darbietet. Das Ost- und Westportal bilden geschlossene, von Säulen getragene, aus der Façade herausspringende Pavillons mit Thürmen von 51·2 *m* Höhe; von diesen Eingängen werden reich ausgestattete Terrassen und Treppenläufe zu den Fahrwegen und Wasserstraßen niederführen. Das Südportal wieder erscheint als offener Colonnadengang, der auch an den beiden Längsseiten Eingänge besitzt und in der Gebäudemitte in eine gewaltige Nische von 23·8 *m* Durchmesser und 31·4 *m* Höhe mündet, die von einer durch korinthische Säulen getragenen Kuppel überwölbt werden. In der Mitte der Nische steht auf einem hohen Postament eine Colossalstatue Franklin's, über welcher in eigenem Aufbau die Höhe von 43·3 *m* erreicht wird. Die vier Hauptecken des Gebäudes sind als kleine Pavillons ausgebildet, über welchen schlanke Thürme 51·5 *m* hoch aufstreben. Vier Nebeneingänge, die zwischen den Eckpavillons und dem Ost- und Westportale angeordnet sind, treten in den Façaden dadurch hervor, daß sich ober ihnen hohe Kuppeln erheben. Den ganzen Bau umläuft ein von den erwähnten Säulen getragener Oberstock, auf welchem Flaggenmaste und elektrische Lampen auf entsprechenden Trägern aufgestellt werden. Reicher bildnerischer und malerischer Schmuck soll die Architektur im Innern und außen in ihrer Wirkung unterstützen, die Namen der berühmtesten Elektrotechniker werden die Mauern zieren. Das prächtige Gebäude, dessen Kosten auf 375.000 Dollars veranschlagt sind, ist eine Schöpfung der Architekten Van Brunt und Howe in Kansas City.

Die Formen der spanischen Renaissance, namentlich Motive aus Sevilla und solchen spanischen Städten, die mit der Geschichte Christoph Columbus' in Verbindung stehen, zeigt die Maschinenhalle (Fig. 2). Ihr Hauptgebäude ist mit drei Bogen überspannt und überdeckt eine Fläche von 152·4 *m* Breite und 259·1 *m* Länge. Der Innenraum gleicht drei nebeneinander liegenden, aber allseitig geschlossenen Bahnhofshallen. Jede ist allseitig in einer Höhe von 15·2 *m* mit einer Galerie ausgestattet; in jeder werden Laufkrahne für die Aufstellung und die spätere Demontage der Maschinen vorgesehen; während der Ausstellung aber werden die Krahne als fahrbare Brücken für ein Ueberblicken der ausgestellten Objecte adaptirt werden. Das ganze Gebäude soll auf allen Seiten von einem Säulengang umgeben sein, der einen glänzenden Eindruck hervorbringen wird. Von der Maschinenhalle wird ein Colonadengang zum Ackerbaugebäude (Fig. 3) führen, ein von dem ersteren sich abzweigender großer Bogengang aber auf die Felder der Thierschau. Die Mitte der Maschinenhalle wird in einen Park verwandelt, eine elektrische Bahn das Mittelschiff umkreisen. Ein Annex der Halle zeigt einen ringförmigen Grundriss von 121·9 *m* Innen- und 243·8 *m* Außendurchmesser; er soll von ihr durch einen unterirdischen Gang erreichbar sein. Das Gebäude zeigt



Fig. 2. Maschinenhalle.

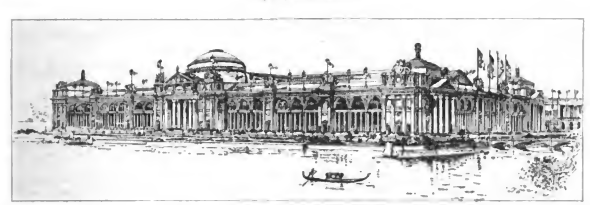


Fig. 3. Agricultur-Halle.

ein kreisförmiges Mittelschiff von 30·5 *m* Breite und zwei Seitenschiffe. In Verbindung mit ihm steht das Stationsgebäude für die Betriebsmaschinen, deren Leistung 24.000 *HP.* betragen soll. Elektrische und Dampfbetriebskraft werden zur Anwendung kommen, unentschieden ist aber noch, ob Gas oder Kohle als Feuerungsmaterial dienen soll. Die Gesammtanlage der Maschinenhalle sammt allen Nebenbauten wird 1,200.000 Dollars kosten. Die Pläne hiefür rühren von den Architekten Peabody und Stearns in Boston her.

Ein prächtiges, 13.659 m^2 Grundfläche bedeckendes Gebäude errichtet auch die Bundesregierung der Vereinigten Staaten. Der 400.000 Dollars erfordernde Bau stellt sich als getreues Ebenbild des im klassischen Style gehaltenen National-Museums in Washington dar. Gleich wirkungsvoll werden das Fischereigebäude, der Bau für die landwirthschaftliche Ausstellung und das riesige Industriegebäude erscheinen; es sei noch erwähnt, daß von den Einzelstaaten, sowie von den auswärtigen Ländern zusammen nicht weniger als 75 Bauten aufgeführt werden. Auch über den Platz für die Kunsthalle ist nunmehr entschieden worden; sie wird in centraler Lage im nördlichen Theile des Ausstellungsparkes untergebracht und mit einem Kostenaufwande von 600.000 Dollars errichtet werden; schon jetzt steht eine großartige Beschickung von Seite französischer und niederländischer Gemäldesammlungen in sicherer Aussicht. Im See wird auf Pfahlrösten eine Gruppe von neun Pavillons, die Concerthalle, erbaut werden, deren mittlerer bis zu einer Höhe von 54·9 *m* ansteigt, während die übrigen 24·4 *m* hoch sind. Der Mittelpavillon wird von einer 17·1 *m* breiten Galerie umkreist sein, die einen herrlichen Ausblick auf den See ermöglicht. Zahlreiche Brücken verbinden die Bauten untereinander. Von den fremden Staaten wird Mexiko einen Azteken-Tempel, Guatemala einen Palast der Stadt Antigua, Columbia eine Wiedergabe des Capitols der Republik, Ecuador den Sonnentempel, Deutschland ein altdeutsches Gebäude, die Türkei eine Straße aus Constantinopel mit den Bazaren zur Ausführung bringen.

Von den bereits angemeldeten Ausstellungsbauten Privater seien erwähnt eine große Glasschleiferei, die Wiedergabe einer Straße aus Nischnij-Nowgorod, ein Holländerhaus im Style des 15. Jahrhunderts, ein „The Columbus" genanntes Geschäftshaus mit 16 Stockwerken, ein Bazar aller Nationen an der Midway-Plaisance, woselbst jedes errichtete Gebäude in dem für das Vaterland des Ausstellers charakteristischen Baustyl gehalten sein muß.

Auch eine Reihe von Ausstellungsgegenständen ist schon angemeldet worden. So eine herrliche, 200 Arten umfassende Sammlung mexikanischer Holzgattungen, eine Reihe riesiger topographischer Karten des Staates Illinois, seiner Eisenbahnen, Culturen, Staatsanstalten und Schulen, die Beweismittel, auf welche die bekannten sechs italienischen Städte ihren Anspruch gründen, der Geburtsort des Columbus zu sein, eine große Sammlung von Bildern und Photographien, die auf den großen Entdecker Bezug haben. In den Gebäuden der Einzelstaaten werden die Hilfsquellen derselben, Darstellungen ihrer historischen und archäologischen Eigenthümlichkeiten, ihr Culturzustand u. dgl. m. vorgeführt werden. Die Bundesregierung wird nebst einer stets vollständig bemannten und ausgerüsteten Lebensrettungs-Station eine große Reliefkarte der neuen Welt ausstellen. Australien wird sich in glänzendster Weise mit allen seinen Erzeugnissen einstellen. Auch die Vereinigten chemischen Werke Deutschlands werden sich umfassend an der Ausstellung betheiligen; Edison hat sich bereits einen außerordentlich großen Raum reserviren lassen.

Wir wollen auch Kenntnis geben von dem Ausgabenvoranschlag, den die Direction aufgestellt hat. Derselbe umfasst für Grund und Boden, sowie für die Bauten 13,996.500, für Organisation und Verwaltung 3,308.500, endlich für den Betrieb vom 1./5. bis 30./10. 1893: 1,550.000 Dollars, insgesammt daher 17,825.000 Dollars. Die Ausstellungsbauten und der Park sollen Abends glänzend u. zw. elektrisch beleuchtet werden.

Zum Schlusse möchten wir noch einige Angaben über die specielle Lage der Parkanlagen und über Chicago folgen lassen. Jackson-Park und Midway-Plaisance liegen im südöstlichen Theile der Stadt und nehmen 2,695.000 m^2 ein mit einer Uferlänge von 2·41 *km* am Michigansee. Eine Gesammt-Boulevardlänge von 72·41 *km* verbindet das Ausstellungsfeld mit den Haupt-Parkanlagen, die über 8 Millionen m^2 umfassen. Chicago zählt gegenwärtig 1,250.000 Einwohner und verfügt über eine Fluß-Uferlinie von 80·5 *km* und einer solchen am See von 32 *km* Länge. Die Gebäude der Stadt aneinandergereiht würden einen Straßenzug von 3200 *km* ergeben. Die Durchschnitts-Temperatur vom 1. Mai bis 30. November stellte sich in den letzten sechs Jahren auf 15·3° C. 27 verschiedene Eisenbahnlinien münden in die Stadt ein mit 900 Personenzügen, 25.000 Schiffe mit einem Tonnengehalte von 9 Millionen laufen jährlich aus und ein. Das Kabel- und Pferdebahnsystem, welches die ganze Stadt durchkreuzt, ist in der Lage, einen täglichen Verkehr von 3 Millionen Fahrgästen zu bewältigen.

Yonkers, December 1891. R. Volkmann.

Vereins-Angelegenheiten.

Z. 90 ex 1892.

BERICHT

über die 13. (Wochen-) Versammlung der Session 1891/92.

Samstag, den 30. Jänner 1892.

1. Herr Vereinsvorsteher, k. k. Oberbaurath Franz Berger eröffnet die Sitzung und gibt die Tagesordnung der nächstwöchentlichen Vereinsversammlungen bekannt.

2. Erinnert der Vorsitzende, daß unser Verein schon in den Jahren 1877 und 1886 und zuletzt im April 1891 in wohlmotivirten Eingaben dem Wiener Gemeinderath jenen Weg angegeben hat, welchen er für den einzig zweckmäßigen hält, um zu einem General-Regulirungsplan der Stadt Wien und auf Grund desselben zu einem General-Baulinienplan zu gelangen, nach welch' letzterem die Verbauung der einzelnen Gebietstheile zu erfolgen hätte.

Da durch die Vereinigung der Vororte mit Wien eine Action in dieser Frage dringend geworden ist, hat der Verwaltungsrath nicht unterlassen, an den Gemeinderath der Stadt Wien neuerdings die Bitte zu richten, derselbe möge die Vorschläge unseres Vereines vom April l. J. bezüglich der Aufstellung eines allgemeinen Programmes und der Ausschreibung einer allgemeinen Concurrenz zur Erlangung von Entwürfen für einen General-Regulirungsplan der schleunigsten Behandlung und Beschlussfassung zuführen.

Hierauf wurden wir Seitens des Herrn Bürgermeisters der Stadt Wien eingeladen, drei Delegirte namhaft zu machen, welche über einen diesbezüglichen, mittlerweile ausgearbeiteten Entwurf mitzuberathen hätten. Der Verwaltungsrath hat über Vorschlag des Comités für die bauliche Entwicklung Wiens, die Herren: k. k. Hofrath Franz R. v. Gruber, Ingenieur Paul Klunzinger und k. k. Baurath Alexander v. Wielemans als Delegirte namhaft gemacht. Der Verwaltungsrath war in dieser sehr dringlichen Angelegenheit gezwungen, sofort einen Entschluss zu fassen und auszuführen, daher der Vorsitzende ersucht, von dem Verfügten Kenntnis zu nehmen.

3. Ueber Anfrage des Vorsitzenden meldet sich Herr Ingenieur Ernst Gaertner, Obmann des Gewölbe-Comités zum Worte, um einen Rückblick auf die Thätigkeit dieses Comités zu werfen und dankbarst hervorzuheben, welch' ausgiebige Unterstützungen die Bestrebungen des Gewölbe-Comités durch die hohen Behörden, die Eisenbahngesellschaften, Eisenwerke und sonstige Interessenten gefunden haben. Die Arbeiten seien jedoch so umfangreich, daß in neuester Zeit abermals eine Ein-

ladung zur Beitragsleistung an die obgenannten Stellen gerichtet werden musste, welche erfreulicherweise nicht ohne Erfolg geblieben war. So wurde ihm eben mitgetheilt, daß die Stadt Wien, um die Beendigung der Versuche zu ermöglichen, neuerdings einen Betrag von ö. W. fl. 2000 votirt hat, und er fühlt sich verpflichtet, für diese außerordentliche Unterstützung den verbindlichsten Dank zu sagen. Redner gibt weiter unter lebhafter Zustimmung der Versammlung der Ueberzeugung Ausdruck, daß diese munificente Spende zum großen Theile der Einflussnahme des Herrn Vereinsvorstehers zu verdanken sei, welchem er hiefür ebenfalls den Dank abstattet. Herr Ingenieur Gaertner zweifelt nicht, daß die restlichen Mittel durch die aufopfernde Sorge der Bahnverwaltungen erbracht werden und verspricht, durch die gründliche Durchführung der Versuche gewissenhaft das zu leisten, was durch die verfügbaren Mittel geleistet werden kann. Die Resultate werden selbstverständlich seinerzeit in ihrem vollen Umfange mitgetheilt werden.

Herr Oberbaurath Berger erwidert, er glaube nur seine Pflicht gethan zu haben und ersucht um die Ermächtigung, der Gemeinde Wien den Dank des Vereines übermitteln zu dürfen. (Angenommen.)

4. Ersucht der Vorsitzende den Herrn Ingenieur J. v. Schwarz den angekündigten Vortrag über die Geschichte der Eisenindustrie Indiens zu halten.

Der Vortragende erwähnt zunächst, daß den arischen Indiern die Erzeugung von Eisen und Stahl schon vor der Trennung der indo-germanischen Stämme, also weit schon vor 1500 Jahren vor Christi bekannt war. Er gibt sodann eine Beschreibung alter indischer Schmiedestücke u. A. der Kutubsäule in Delhi, der schmiedeisernen Thore von Schumnath, der schmiedeisernen Kanonen in Central-Indien etc., worauf er eine detaillirtere Darstellung des alten indischen Gußstahlprocesses, sowie des Eisenerzeugungsprocesses in Central-Indien, Assam, Rajputana etc. folgen lässt. — Redner erwähnt sodann der verschiedenen Versuche, welche in Ostindien gemacht worden sind, um die Eisen-Industrie nach europäischen Principien einzuführen, und schließt den Vortrag mit einigen interessanten und heiteren Episoden aus seiner nahezu 14jährigen eisenhüttenmännischen Praxis in Ostindien. Der Vortrag wird später ausführlich veröffentlicht werden.

Nach Beendigung des Vortrages, bei welchem Herr v. Schwarz wiederholt auf die ausgestellten Zeichnungen und photographischen Aufnahmen hinweist, dankt der Vorsitzende demselben für die interessanten, culturgeschichtlichen Mittheilungen und schließt die Sitzung vor 9 Uhr Abends.

L. Gassebner.

Z. 200 ex 1892.

6. Verzeichnis

der für den Unterstützungsfonds des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines in Wien gespendeten Beträge:

		Gulden ö. W.
36.	Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure	50.—
37.	Klunzinger Paul, Ingenieur in Wien	5.—
38.	Anzböck Josef, Ingenieur in Wien	5.—
39.	Danser Martin, Ingenieur in Payerbach	8.—
40.	Ziffer Emanuel, beh. aut. Civil-Ingenieur, Eisenbahn-Director a. D. in Wien	50.—
41.	Gruber Anton, Ingenieur in Oedenburg	5.—
42.	Brückner Wilhelm, Ingenieur in Wien	60.—
43.	Stigler Adolf, Maschinen-Ingenieur in Wien	10.—
	Summe ö. W. fl.	193.—
	Bereits ausgewiesen fl.	845.26
	Summe fl.	1038.26

Wien, den 31. Jänner 1892.

Der Vereins-Vorsteher: Franz Berger m. p.

Der Cassa-Verwalter: Fr. R. v. Stach m. p.

Fachgruppe für Gesundheitstechnik.

Versammlung am 5. Jänner 1892.

Der Vorsitzende, Herr Baurath Fr. R. v. Stach, schlägt unter Hinweis auf seine in der vorigen Versammlung gemachte Erklärung, nach welcher er eine Wiederwahl als Obmann dankend ablehnen müsse, die Herren: Hofrath Fr. R. v. Gruber als Obmann, Ingenieur V. von Novelly als Stellvertreter desselben, Baurath Jul. Dörfel, dipl. Architekt C. Hinträger, Bauamts-Ingenieur Jos. Kehl und städt. Baurath C. Mihatsch als Ausschüsse, Inspector Herm. Beraneck und Ingenieur Alex. Swetz als Schriftführer vor.

Herr dipl. Architekt C. Hinträger spricht unter Beifall der Anwesenden Namens sämmtlicher Theilnehmer der Fachgruppe dem Herrn Baurath Fr. R. v. Stach, der die Fachgruppe seinerzeit gegründet und als bisheriger Obmann trefflich geleitet hat, den Dank aus und knüpft hieran die Bitte, derselbe möge zum Mindesten eine Stelle als Ausschuss annehmen und auch künftighin der Fachgruppe seine Kräfte widmen. Nachdem der Vorsitzende sich hiezu geneigt erklärte, werden die sämmtlichen Vorgeschlagenen mit Einstimmigkeit gewählt.

Herr Inspector Beraneck bespricht hierauf die Wichtigkeit der Luftgeschwindigkeitsmesser als einzig geeignetes Mittel zur gründlichen Untersuchung von Lüftungsanlagen aller Art. Von diesen Instrumenten sind jene mit Flügelrade (Rotations-Anemometer) die verhältnismäßig verlässlichsten und am häufigsten angewendeten. Die Anzahl der Umdrehungen des Rädchens (n in einer Minute) steht in einer Beziehung zur minutlichen Luftgeschwindigkeit, welche durch $v = f(n) = \alpha + \beta n + \gamma n^2 + \ldots$ ausgedrückt werden kann. Die Instrumente werden meist so eingerichtet, daß γ möglichst klein und der bequemeren Beobachtung wegen β nahe $= 1$ wird; dann ist $v = \alpha + n$. Da aber β durch die Reibungswiderstände und sonstige Einflüsse verändert werden kann, erscheint es sachgemäß, bei einer jeweiligen Constantenbestimmung zum Mindesten die Formel $v = \alpha + \beta n$ anzuwenden. Diese Bestimmung erfolgt mittelst einer pferdegöpelähnlichen Vorrichtung. An dem äußeren Ende der horizontalen Göpelstange, deren senkrechte Welle durch Hand- oder Maschinenbetrieb in gleichförmige Umdrehung gebracht werden kann, wird das Anemometer senkrecht zur Bewegungsrichtung befestigt. Die Luftgeschwindigkeit, welcher das Anemometer ausgesetzt ist, ist dem von demselben durchlaufenen Wege, also dem Producte aus der Anzahl der Umdrehungen des Göpels und dem Umfange des vom Anemometer beschriebenen Kreises gleich. Die Constanten ergeben sich durch eine Reihe von bei verschiedenen Umfangsgeschwindigkeiten vorgenommenen Beobachtungen. Instrumente mit kleinerem α sind empfindlicher.

Die ausgestellten Anemometer zeigen ältere und neuere Constructionen, bei welch' letzteren die das Zählwerk enthaltende Dose parallel und nahe dem Flügelrade angebracht ist. Hervorgehoben wird ein großes Anemometer von Negretti & Zambra (London), dem ein Diagramm beigegeben ist, dessen Ordinaten den Zuschlag darstellen, welcher der Umdrehungsanzahl (auf der Abscissenachse verzeichnet) zuzufügen ist, um die Geschwindigkeit zu erfahren; weiters ein Instrument von R. Fuess in Berlin, bei welchem das Zählwerk unmittelbar durch ein angebrachtes Uhrwerk eingeschaltet und nach Ablauf einer Minute selbstthätig wieder ausgelöst wird. Hiedurch ist der persönliche Fehler des Beobachters, der bei der sonst üblichen mit Hand vorzunehmenden Arretirung sich ergibt, vermieden.

Der Vortragende erörtert die bei Anemometer-Beobachtungen anzuwendenden Vorsichten, bezeichnet als wünschenswerthe Erfindung, die eines, wenn auch minder genauen, so doch dauerhaften und nicht heikel zu behandelnden Anemoskopes.

Herr Hofrath Dr. v. Böhm theilt seine reichen Erfahrungen über Luftgeschwindigkeitsmessungen, welche, um richtige Werte zu erhalten, nicht an der Mündung, sondern im Innern des Luftschlauches, und zwar an verschiedenen Stellen vorzunehmen sind, mit; bespricht die statischen und die selbst registrirenden Anemometer und äußert sich über bei Anlagen fest angebrachte Anemoskope, welche geeignet wären, auch dem Laien ein Urtheil über die Richtung und beiläufige Stärke des Luftstromes zu geben, jedoch leider bald unwirksam werden.

Ingenieur J. Popper führt an, daß er sich mit der Erfindung eines Anemoskopes selbst beschäftigt habe. Die Frage scheitert bei allen mit Achsen versehenen Einrichtungen an der Ansammlung des Staubes in den Lagern. Ein geeignetes Mittel könnte der Widerstand bieten, welchen ein Faden der Torsion entgegenstellt.

H. Beraneck, Schriftführer. V. v. Novelly, Obm.-Stellv.

Vermischtes.

Die Ausdehnung der verschiedensten Straßenbahn-Systeme in den Vereinigten Staaten und in Canada.

In der zehnten Versammlung der American Street Railway Association, welche Anfangs November zu Pittsburgh abgehalten wurde, machte der Präsident Henry M. Watson in seiner Eröffnungsrede interessante Mittheilungen über die Ausdehnung der Straßenbahn-Netze in den Städten der Vereinigten Staaten und von Canada. In den Vereinigten Staaten waren vor etwa drei Jahren nur dreizehn elektrische Bahnen in Betrieb, während heute ihrer 400 sind, und, bevor das Jahr zur Neige geht, nicht weniger als 500 den öffentlichen Verkehr vermitteln werden. In der Entwicklung der elektrischen Bahnen geht Amerika allen anderen Welttheilen voran. Beträgt doch das zu diesem Zwecke aufgewendete Capital die riesige Summe von 75 Millionen Dollars. Von der Ausdehnung, welche die Erbauung neuer Straßenbahnen überhaupt genommen hat, erhält man einen Begriff, wenn man erwägt, daß im Jahre 1880 die in Betrieb befindlichen Strecken zusammengenommen nur eine Länge von 1983 Meilen aufwiesen, daß aber schon bis Ende 1889 3150 Meilen ausgebaut waren. Bis Mitte verflossenen Octobers haben die statistischen Angaben der Straßenbahn-Verwaltungen in den Vereinigten Staaten und in Canada folgendes Material geliefert:

Anzahl der Meilen, betrieben durch Pferde . . .	5.443
" " " " " Elektricität .	3.009
" " " " " Dampfkraft .	1.918
" " " " " Kabel . . .	660
Totale Meilen-Anzahl .	11.030

Totale Anzahl der Wagen, betrieben mit Pferden . .	25.424
" " " " " " Elektricität .	6.732
" " " " " " Dampfkraft .	1.044
" " " " " " Kabel . . .	3.317
Totale Wagen-Anzahl .	36.517

Zur Bewältigung des Verkehrs auf diesen Linien betrug die

Anzahl der angewendeten Pferde	88.114
" " " Maulesel	12.002
" " " Dampf-Motoren	200

Ferner waren für diesen Verkehr an Straßenbahn-Gesellschaften thätig:

Für Betrieb mit Pferden	537
" " " Elektricität	412
" " " Kabel	54
Totale Anzahl der Gesellschaften .	1.003

Außerdem sind noch 75 neue Gesellschaften mit dem Ausbau neuer Bahnen beschäftigt. Seit November 1890 ist die Anzahl der auf Straßenbahn-Linien verwendeten Pferde von 116.795 auf 88.114, also in dem Zeitraum von einem Jahre um 28.681 Stück gefallen. Bis Ende December 1889 waren im Ganzen 476 Städte mit Schnell-Verkehr versehen, und es dürfte sich kaum eine Stadt von über 5000 Einwohnern ohne einen solchen finden.

Mit der Ausdehnung der Kabel- und elektrischen Straßenbahnen hat die Regierung auch den Plan in's Auge gefaßt, alle Wagen mit Briefkasten zu versehen, Briefe auf diese Weise zu sammeln und an bestimmte Central-Stationen abzuliefern, um dieselben von diesen — mit Umgehung des Central-Postamtes — direct an die Nebenämter zu senden.

Yonkers NY., Dec. 1891. R. Volkmann.

Der Vorrang Pennsylvaniens in der amerikanischen Industrie. *)

Von allen Staaten der Union besitzt Pennsylvanien die zweitgrößte Einwohnerzahl und steht unter fünfzig Staaten und Territorien bezüglich der Dichte seiner Bevölkerung an vierter Stelle. Mit einem Flächeninhalt von 45.215 Quadratmeilen nimmt es die 32., mit der Länge der ausgebauten Eisenbahnen aber schon die 5. Stelle ein, so daß auf je eine Meilenlänge Eisenbahnlinie nur 5·60 Quadratmeilen Land entfallen. Wird hierdurch schon die bevorzugte Stellung Pennsylvaniens markirt, so tritt sein Vorrang in der amerikanischen Industrie noch deutlicher hervor aus der nachstehenden Tabelle über die verschiedenen Industriezweige und ihre Productionsfähigkeit, welche in dem statistischen Werke von Swank gegeben ist.

Erzeugnis	Gesammtproduction der Ver. St. v. Amerika	Production von Pennsylvanien	Percent-Antheil Pennsylvaniens an der Gesammtproduction
	Tonnen		
Roh-Eisen	10,307.028	4,945.169	47
Bessemer Stahl	4,131.535	2,523.424	61
Stahl, nach bas. Proceß erz.	574.820	467.614	81
Tiegel-Stahl	79.716	60.490	77
Stahl-Schienen	2,013.188	1,396.460	69
Geschnittene Stahl-Nägel . .	191.740	39.532	20
Geschnittene Eisen-Nägel . .	90.307	51.759	57
Draht-Nägel	156.795	53.082	33
Stahl-Platten und Bleche . .	401.537	288.131	71
Eisen-Platten und Bleche .	505.642	376.614	74
Diverser Walz-Stahl	1,829.247	1,001.582	55
Walz-Eisen	2,820.377	1,479.318	52

Yonkers NY., Dec. 1891. R. Volkmann.

*) Siehe auch Vortrag Prof. Oser's. Wochenschrift 1891, Nr. 22 und 23.

Ueber den Verkehr auf der New-Yorker Hochbahn

finden wir im „Génie civil" folgende interessante Daten bezüglich der Manhattan elevated Railroad Company, deren Linien die 2., 3., 6. und 9. Avenue in New-York durchziehen. Diese Gesellschaft weist für das letzte Betriebsjahr eine Einnahme von 46 Millionen Francs auf; während in den beiden früheren Jahren Einnahmen von nur 41, resp. 36 Millionen erzielt wurden. Allerdings sind in Folge des stärkeren Verkehres auch die Ausgaben gestiegen. In der letzten Periode erreichten dieselben die Summe von 26 Millionen Francs. Das Princip, welches bei der Betriebsführung dieser Linien befolgt wird, besteht in der Einhebung eines minimalen Fahrpreises (circa 0·25 Francs) ohne Rücksicht auf die Länge der Strecke. Die Zahl der beförderten Personen betrug in dem Betriebsjahre 1888/1889 179,497.433, 1883/1884 96,702.620 und 1878/1879 nur 46,045.181. Man ersieht hieraus, daß sich im Zeitraume von zehn Jahren die Anzahl der jährlich beförderten Personen um das vierfache vergrößert hat. Es können also die auf der genannten Strecke erzielten Resultate als sehr günstig bezeichnet werden und geben dieselben neuerlich einen Beweis von der Nützlichkeit eines leichten, raschen und billigen Transportmittels in einer großen Handels- und Industriestadt. a. b.

Preis-Ausschreibung.

Nach einer uns von dem Bürgermeister der Stadt Sophia zugegangenen Mittheilung wurde der Termin für die Einreichung der Projecte für die Canalisation von Sophia bis 3. März 1892 verlängert.

Eingelangte Bücher.

6008. **Physik und Chemie** Eine gemeinverständliche Darstellung der physikalischen und chemischen Erscheinungen in ihren Beziehungen zum praktischen Leben von Dr. A. Urbanitzky und Dr. S. Zeisel. 8º. Lfg. 29—36. A. Hartleben. Lfg. fl. —.30.

3739. **Katechismus der Dampfkessel, Dampfmaschinen und anderer Wärmemotoren** von Th. Schwartze. 4. Aufl. 405 S m. 264 S. Leipzig 1892. J. J. Weber.

6055. **Die Dampfmaschinen unter hauptsächlicher Berücksichtigung completer Dampfanlagen** sowie marktfähiger Maschinen von 200—1000 mm Kolbenhub mit den gebräuchlichsten Schiebersteuerungen von H. Haeder. 8º. 2. Aufl. m. 456 S. 1554 Abb. 227 Tab. Düsseldorf 1892. L. Schwann. Mark 10.—.

1583. **Plan der Stadt Wien** nach amtlichen Quellen bearbeitet von F. Berger. 13. Aufl. Wien 1891. Sallmayer. fl. —.40.

4291. **Eisenbahn- und Post-Communications-Karte für Oesterreich-Ungarn** und den nördlichen Balkanländern. Wien 1882. Artaria & Co. Preis fl. 1.—.

2000. **Tagebuch für Gastechniker** für 1892 von Ch. Schweickhart, Wien, im Selbstverlage.

6325. **Die Verkehrs-Routen nach Triest** wie sie sind und wie sie sein sollen von C. Büchelen. 8º. 31 S. m. 1 Taf. Wien 1892. Selbstverlag.

6326. **Ueber die Frage der sogenannten zweiten Bahnverbindung** unserer Reichshälfte mit ihrem Seehafen Triest von C. Büchelen. 8º. 31 S. m. 1 Taf. Wien 1892. Selbstverlag.

6327. **Die Tauern—Predilbahn** und ihre Zerrbilder im Spiegel der Verstaatlichung der Südbahn betrachtet von C. Büchelen. 8º. 78 S. m. 1 Taf. Wien 1890. Selbstverlag. Die Nr. 6325—6327 Geschenk des Herrn Verfassers.

6328. **Methode zur Zerstörung von Felsen in Flüssen** mittelst aufgelegter Sprengladungen von J. Lauer. 8º. 73 S. m. 3 Taf. Wien 1892. Geschenk des Herrn Verfassers.

6329. **Der Kafill-Desinfector.** Apparat zum Sterilisiren und Austrocknen von Thierleichen etc. von R. Henneberg. 8º. 28 S. m. 3 Taf. Berlin 1892. J. Springer. Mark 1.—.

6330. **Dimensionstabellen** des Witkowitzer Röhrenwalzwerkes 8º. 79 S. m. Abb. Wien 1892.

6331 **Der culturtechnische Dienst zur Abwendung von Wasserschäden** und zur Nutzbarmachung der Privatgewässer im Königreiche Sachsen von Dr. Ed. Fraissinet. 8º. 89. S. Dresden. 1891. Schönfeld. Mark —.80.

6332. **Report on water supply** and sewerage of Massachusetts. 1887—1890. 8º. 2 Bände. Geschenk des H. Ing. P. Kortz.

5904. **Das Unterrichtswesen in Wien**, II. Mittel- und Hochschulen, bearbeitet von Dr. W. Löwy. 8º. 46 S. Wien 1891.

6333. **VI. Assamblea generale tenutasi in Torino.** Processo verbale. 4º. 119 S. Milano 1891.

6334. **Relazione sulla fondazione di una cassa di pravidenza** fra il personale dell tramvie in Italia. G. Kesseis. 4º. 21 S. Milano 1891.

6335. **Relazione sui diversi sistemi** di coperatura dei tramways à. E. Osculati. 4º. 9. S. Milano 1891.

6336. **Rapport des divers systèmes** de couvertures pour toitures des véhicules. 4º. 7 S. Milano 1891. Nr. 6333—6336. Geschenk des Herrn Director Em. Ziffer in Wien.

6337. **Erläuterungsbericht zu dem Projecte** der Verbindungsbahn Weckelsdorf—Parschnitz von H. Danner. 8º. 15 S. m. 2 Taf. Wien 1892. Geschenk des Herrn Verfassers.

Bücherschau.

6274. **Elektrische Kraftübertragung.** Ein Lehrbuch für Elektrotechniker von Gisbert Kapp, C. E. Autorisirte deutsche Ausgabe nach der dritten englischen Auflage bearbeitet von Dr. L. Holborn und Dr. K. Kahle. Mit zahlreichen in den Text gedruckten Figuren und 4 Tafeln. 1891. 8º. 306 Seiten. Berlin, Julius Springer. München, R. Oldenburg.

Bei dem raschen Aufschwung der elektrischen Kraftübertragung, welche es dem ausführenden Ingenieur ermöglicht, die größten Schwierigkeiten der Arbeitsfernleitung und Vertheilung mit früher ungeahnter Leichtigkeit zu überwinden, ist es ein schwer empfundener Mangel, daß die beschreibende Wissenschaft mit den in der Praxis erzielten Erfolgen bis jetzt nicht Schritt hielt. Wenn es auch durch die Zeitschriften bekannt wurde, daß viele Probleme auf dem Gebiete der elektrischen Kraftübertragung von einzelnen hervorragenden Ingenieuren bereits gelöst wurden, so fehlte doch eine übersichtliche Zusammenstellung der gewonnenen Erfahrungen und eine elementar aufgebaute umfassende Theorie, welcher die erreichten Resultate am Ende doch zu danken waren. Das ganze Wissen war Stückwerk und auch das nur mit Mühe zu erlangen, wie es wohl in der Natur der Sache liegt.

Das vorliegende Buch enthält die gesammelten Erfahrungen eines in England thätigen, ausführenden Ingenieurs, welcher die meist von ihm selbst entwickelten oder doch aufgebauten Theorien, in steter Anlehnung an die Bedürfnisse der Praxis erprobt hat. Dieser Umstand allein spricht für den hohen Werth der Kapp'schen „Electric transmission of energy", welche nunmehr in deutscher Bearbeitung erschien, wodurch in der That einem wirklichen Bedürfnisse entsprochen wurde. Es würde hier zu weit führen, den ganzen Inhalt des Buches zu verfolgen, weshalb wir uns mit einer kurzen Skizze begnügen müssen. Die wissenschaftliche Grundlage des Werkes ist die Kraftlinien-Theorie, welche zuerst in ihren Elementen entwickelt und später auf die verschiedenen Probleme der Magnetisirungs-Arbeit, die Berechnung der Dynamomaschinen und Elektromotoren ausgedehnt wird. Diese sehr bewährte Methode ermöglicht ein klares Verständnis der einzelnen Aufgaben und eine übersichtliche Orientirung in den oft recht schwierigen Verhältnissen. Dem rein analytischen Theile ist auch eine kritische Beleuchtung der einzelnen Systeme der Dynamomaschine und Elektromotoren sowie aller bei elektrischen Kraftübertragungen maßgebenden Factoren angereiht. Die Regulirung der Motoren, die Wahl des Leitungsquerschnittes und die Construction der Leitungen selbst finden eingehende sachgemäße Erläuterung von theilweise neuen Gesichtspunkten; von den elektrischen Bahnen handelt ein eigener Abschnitt. Nicht besprochen werden nur die bei Kraftübertragungen bis jetzt weniger angewendeten Wechselstrommotoren. Die stete Beachtung der besonderen deutschen Verhältnisse, welche auch für unsere engere Heimat Giltigkeit haben, und die Aufnahme jener Errungenschaften der deutschen Elektro-Ingenieur-Wissenschaft, die ihren Weg in die ganze Welt angetreten haben, erhöhen den Werth der verdienstvollen Arbeit, für die man den Herausgebern sehr zu Dank verpflichtet ist. Die fortschrittliche Tendenz des ganzen Werkes wird durch die Eröffnung von Ausblicken in die Zukunft und durch die Heranziehung der neuesten Versuchsergebnisse und Constructionsverhältnisse bewiesen. Leider ist der unseres Erachtens hochwichtige Theil der Kostenvergleichung zwischen elektrischer Kraftübertragung, stationären Anlagen und anderen Mitteln der Arbeits-Fernleitung zu kurz behandelt, wobei sich Autor und Herausgeber, wohl entschuldigend, damit begnügen, die seinerzeit werthvollen, aber mittlerweile bereits überholten Angaben von Beringer zu reproduciren. Eine Ergänzung in dieser Beziehung hoffen wir von der nächsten Auflage dieses vorzüglichen Buches, dem wir im Interesse der Industrie eine weite Verbreitung wünschen. Spängler.

6136. **Fabrikshygiene.** Darstellung der neuesten Vorrichtungen und Einrichtungen für Arbeiterschutz und Wohlfahrt. Von Prof. Max Kraft. 2. Hälfte. (Schluß des I. Bandes.) Seite 289—627 und I—VIII. Wien, Spielhagen und Schurich.

Von diesem von uns bereits angezeigten trefflichen Werke ist nunmehr die zweite Hälfte erschienen; zugleich wird in Aussicht gestellt, daß noch ein zweiter, die im Laufe der Jahre 1890 und 1891 ausgeführten und erprobten Maßnahmen für Arbeiterschutz behandelnder Band im Herbst 1892 erscheinen soll.

Der vorliegende Theil schließt zunächst mit der Vervollständigung der Sicherheitsvorschriften die zweite Abtheilung des Buches ab. Die dritte, die Wohlfahrtseinrichtungen besprechende, umfaßt jene Einrichtungen, welche vom Arbeitgeber, ohne daß er hiezu durch gesetzliche Bestimmungen gezwungen ist, zur Förderung seiner Arbeiterschaft in jeglicher Hinsicht aus freiem Antrieb geschaffen werden können. Diese Fürsorge kann eine gar mannigfaltige sein. Sie kann die Wohnung betreffen, den Transport der Arbeiter zwischen der Wohnung und dem Arbeitsplatze, die Beschaffung der Lebensmittel, sie kann aber auch in Maßnahmen für eintretende Erkrankung, für Geldnoth des Arbeiters bestehen. Auch die Alters- und Invaliditätsversorgung, die Fürsorge für den beschäftigungslosen Arbeiter, namentlich aber für die Arbeiterkinder gehört hieher, auch alle Einrichtungen, welche die Förderung des geistigen und moralischen Wohls der Arbeiterschaft bezwecken. Hiefür sind Musteranstalten beschrieben und in geschickter Weise dargestellt. Möge besonders dieser Theil unsere Großindustriellen zur Nachahmung so manchen mustergiltigen Beispiels anregen!

Die letzte Abtheilung gibt die Arbeiterschutzgesetze, die einschlägigen Verordnungen und gerichtlichen Entscheidungen an. Hieran knüpfen sich Mittheilungen über Fabriksinspection, dann statistische Daten über Arbeiterzahl, über die Arbeitslöhne, über Verdienstverhältnisse in verschiedenen Städten, über Arbeitsdauer und über die Hausindustrie Deutschlands; sodann werden interessante Mittheilungen über Arbeitseinstellungen, über technische Verwaltung und über das Vereinswesen gemacht. Ein sehr reichhaltiges Literaturverzeichnis zu dem behandelten Gegenstand, endlich ein treffliches Sachverzeichnis nebst einem Namensverzeichnis schließen das Buch ab.

Was wir gelegentlich der Besprechung der ersten Hälfte äußerten, gilt vollauf von dem ganzen trefflichen Werke. Möge ihm eine recht weite Verbreitung beschieden sein, und möge es recht anregend und aneifernd zum Wohle der arbeitenden Classen wirken! Dpl. Ing. Paul.

6252. **Tabellen über die berechnete Tragfähigkeit der beim Hochbau zu verwendenden eisernen Träger.** Ein Hilfs- und Nachschlagebuch für Architekten und Bauunternehmer. Bearbeitet von Rob. Pfleger. 89 und 111 Seiten mit 40 Holzschnitten. Leipzig 1891, Wilhelm Engelmann.

Vorliegende Tabellensammlung ist dazu bestimmt, die zu verwendenden eisernen Träger bei bestimmten Längen nachzuweisen, ohne daß eine Berechnung erforderlich wäre. Hiedurch wird einestheils die Arbeit eine leichtere und raschere, andererseits ist man der Gefahr, sich zu verrechnen, enthoben. Nebst Angaben über Eigengewichte verschiedener Materialien, über die Gesammtbelastung von Zwischendecken und über Festigkeits-Coëfficienten, werden die erwähnten Tabellen für eine ganze Menge von verschiedenen Zwecken mitgetheilt; den Schluß bilden Zeichnungen der deutschen Normalprofile. Auf Grund ziemlich vieler Stichproben kann dem Werklein die Wahrscheinlichkeit eines richtigen Druckes eingeräumt werden; uns ist dabei nämlich kein Fehler in den Tabellen aufgestoßen. Da das recht zweckdienliche Büchlein auch sonst sich gut ausgestattet zeigt, vor Allem aber einen vorzüglich lesbaren Druck aufweist, so sei es hiermit wärmstens empfohlen. —l.

Submissions-Anzeiger.

Datum	Ausschreibende Stelle	Ort	Gegenstand
10. Febr.	Ortsschulrath	Niederbezdorf bei Friedland	Bau eines **dreiclassigen Schulgebäudes** in Niederbezdorf.
10. Febr.	Bauten-Ministerium	Bukarest	**Umbau** des Gefängnisses Bissericani in ein Zellengefängnis. K. Frcs. 45.000.
11. Febr.	K. u. k. Militär-Verw.	Losoncz	Bau eines **Militärspitales**, Voranschlag 54.678 fl. 90 kr. Vadium 2700 fl. Behelfe sind bei dem städtischen Notar einzusehen.
14. Febr.	—	Ladung bei Ossegg	Bau eines **dreiclassigen Schulhauses**. Voranschlag 12.501 fl. 62 kr.
15. Febr. 12 Uhr	K. k. Statthalterei	Brünn	**Umbau** der in Kilom 39 über den Thayafluss nächst Muschau führenden Brücke. Voranschlag, Herstellung des Unterbaues sammt Nebenarbeiten 19.633 fl. 11 kr. Herstellung einer aus Parallelträgern bestehenden eisernen Brücke. 25.689 fl. 85 kr. Vadium 5%.
15. Febr.	Bauten-Ministerium	Bukarest	**Regulirung** der Chaussée Sabovani-Falticini. K. 30.800 Frcs.
15. Febr.	Hilfsämter Direction des k. Ackerbau Ministerium	Budapest	Herstellung der **elektrischen Beleuchtung** in Herculesbad. 780 Stück Glühlampen, 26 Stück Bogenlampen, 2 Stück 100pferdige Turbinen, 2 Stück 40.000 Watt Elektromaschinen, 130 m² Maschinenhaus. Vadium 2000 fl.
15. Febr.	Gemeindeamt	Herzogenburg	Herstellung eines **Krankenhauses** im Kostenvoranschlage von 9900 fl. im Offertwege nur an einen Gesammt-Uebernehmer. Caution zehn Percent des Gesammtpreises. Bed. in der Gemeinde-Kanzlei von Herzogenburg.
16. Febr. 12 Uhr	Gemeindeamt	Saroksar	Bau eines neuen **Gemeindehauses**. Voranschlag 49.595 fl. 74 kr. Vadium 2500 fl. Behelfe beim Notariatsamt Saroksar und Ing. Auspitz, Budapest Elisabethring 18.
19. Febr. 10 Uhr	Bürgermeisteramt	Miskolcz	Bau eines neuen **Schlachthauses**. Voranschlag 60.061 fl. 36 kr. Vadium 10%. Behelfe beim dortigen Ingenieuramte.
21. Febr.	K. k. Bergdirection	Přibram	**Verkauf** von im Jahre 1892 sich ansammelndem **Altmateriale** circa 100.000 kg Maschinen- und Röhrenguss, 25.000 kg Commerz- und Hartguss, 70.000 kg Schmiedeeisen und Blechabfälle über 3 mm Stärke, 6000 kg unter 2 mm 5000 kg Stahlguss, 5000 kg Gusstahldrahtseile, 5000 kg Gesteinsbohrer, 400 kg Messingguss, 500 kg Messingspäne, 300 kg Messingdraht, 150 kg Messingsiebe.
22. Febr. 2 Uhr	Hofrichteramt	Szendrö (Borsoder-Comitat)	**Verkauf** von 75—80jährigen **Eichenbeständen** auf 209 Katastraljochen in fünf Parcellen mit angeschätzter Nutz-, Brenn- und Kohlenholzmasse von 27.000 m². V. 10%.
26. Febr.	Bau-Comité des Civilgerichtsgebäudes	Graz	Lieferung der **hölzernen Fußböden** zum Bau des Civilgerichtsgebäudes. Näheres im Anzeigentheil d. Bl.
29. Febr.	Magistrat	Innichen (Tirol)	**Flussbau-Reconstructionsarbeiten** am Draubau XII unterhalb Innichen. Pläne und Kostenverschläge in der Magistratskanzlei in Innichen.
29. Febr.	Magistrat	Budapest	Bau eines **Infectionsspitales**. Herzustellen sind ein Directionsgebäude, acht Pavillons, eine Koch- und Waschküche, Leichenkammer, Stallgebäude, Desinfectionsgebäude und Nebenräume Generalofferte sowie Einzelofferte werden angenommen.
1. März	Donauschütz-, Damm-Gesellschaft	Szegzárd-Bátor	Lieferung von **Bruchsteindeckplatten** unter Vorlage von 28·37 m² Muster. V. 100 fl. Auskunft gibt Director Kelecsényi in Szegzárd.
3. März	K. Fortifications-Direction	Bukarest	Lieferung von 30.000 Tonnen **hydraulischen Kalkes**.
11. März	Fortifications-Direction	Bukarest	Vergebung des **Baues der Batterien** 2—3 und 3—4.
12. März	Bauten-Ministerium	Bukarest	**Brückenbau** über den Oitotz bei Vladuleni. K. 278.551 Frcs.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Z. 211 ex 1892.

TAGESORDNUNG

der 14. (Wochen-) Versammlung der Session 1891/92.

Samstag, den 6. Februar 1892.

1. Mittheilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Maschinen-Ingenieurs W. Helmsky: „Ueber den Bau und die Installations-Arbeiten der Landes-Ausstellung in Prag 1891."

Zur Ausstellung gelangt durch Herrn Bau- und Maschinenschlosser S. Blankenberg das Modell einer Vorrichtung zur Verhütung von Unfällen bei Arbeiten auf Dächern. Herr Stadtbaumeister Josef Röttinger wird hiezu die erforderlichen Erläuterungen geben.

Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Dienstag, den 9. Februar 1892.

Vortrag des Herrn k. k. Baurath Alex. v. Wielemans: „Ueber das Redoutengebäude in Innsbruck."

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Mittwoch, den 10. Februar 1892.

Vortrag des Herrn Inspectors Fritz Krauß: „Ueber Wasserröhrenkessel."

Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Donnerstag, den 11. Februar 1892.

Vortrag des Herrn Ober-Ingenieurs Ferdinand Holzer: „Ueber die Bahnunterbrechung bei Kollmann nächst Waidbruck (Südtirol) im Jahre 1891 und über die zur Behebung derselben durchgeführten Arbeiten."

INHALT. Zur Berechnung von Eisenbahnbrücken in Bögen. Von Prof. dpl. Ing. Dr. P. Kresnik. — Elektrische Eisenbahnen. Von Ing. Ludwig Spängler. — Ueber die Ermittlung der Betriebskosten bei Eisenbahnen. Von Heyne. Erwiederung auf den Aufsatz in Nr. 1 d. Bl. Bemerkungen zu der vorstehenden Erwiderung. — Die Columbische Weltausstellung in Chicago. Von R. Volkmann. — Vereins-Angelegenheiten: Bericht über die 13. (Wochen-) Versammlung der Session 1891/92. 6. Verzeichnis der für den Unterstützungsfonds des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines in Wien gespendeten Beträge. Bericht über die Versammlung der Fachgruppe für Gesundheitstechnik am 5. Jänner 1892. — Vermischtes. Eingelangte Bücher. Bücherschau. — Submissions-Anzeiger. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines: Tagesordnungen.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLIV. Jahrgang. Wien, Freitag den 12. Februar 1892. Nr. 7.

Die graphische Bestimmung der absoluten Maximalmomente continuirlicher, durch bewegliche Einzellasten beanspruchter Träger.

Von Dpl. Ingenieur **Adolf Klingatsch**, Assistent a. d. k. k. techn. Hochschule in Graz.

(Hiezu Tafel XII.)

Die Bestimmung des absoluten positiven Maximalmomentes in den einzelnen Feldern, welche vorwiegend in Betracht gezogen werden soll, kann bekanntlich versuchsweise in der Art vorgenommen werden, daß für mehrere in der Nähe der Feldmitte angenommene Querschnitte das größte Moment mit Hilfe von Influenzcurven ermittelt wird, wonach sich durch den Vergleich nicht nur das absolut größte Moment selbst, sondern auch ungefähr der Querschnitt, in welchem dasselbe auftritt, ergibt. Nachdem nun die Kenntnis der absoluten positiven, wie negativen Maximalmomente continuirlicher Träger constanten Querschnittes, welche hier nur in Frage kommen sollen, bei gewissen Aufgaben, wie beispielsweise der Ausgleichung der Momente durch Aenderung der Zwischenstützen, von einiger Wichtigkeit ist, so dürfte ein etwas directerer Weg Interesse bieten

Im Nachstehenden finden folgende Bezeichnungen Verwendung:

In dem zu betrachtenden n^{ten} Felde bedeute:

M_n, M_{n+1} das Moment an der linken / rechten Stütze, V_n die Transversalkraft für einen Schnitt unmittelbar rechts der linken Stütze in Folge der gesammten am Träger befindlichen zufälligen Belastung. Hiebei rühren:

M^k_n, M^k_{n+1}, V^k_n von einer beweglichen Belastung des k^{ten} Feldes, M_n, M_{n+1}, V_n von der unveränderlichen Belastung aller übrigen Felder her.

M_x V_x gelten für einen Querschnitt in der Entfernung x von der linken Stütze.

a_i ist der Abstand der Last P_i von der linken Stütze.

a_r bezieht sich auf jene Last P_r des Feldes, welche innerhalb einer gewissen Strecke für den Maximalmomentenquerschnitt maßgebend ist.

s_n, s'_n sind die Abstände der Resultirenden R_n aller im fraglichen Felde befindlichen Lasten von der linken Stütze für jene Stellung des Systems, für welche das Moment an der linken, beziehungsweise rechten Stütze zum Maximum wird.

Mit c^m, c^v wird die Influenzcurve für das Moment an der linken Stütze, die Transversalkraft unmittelbar rechts der linken Stütze in Folge einer über das fragliche Feld wandernden Einzellast P bezeichnet.

C^m und C^v beziehen sich in analoger Weise auf das in diesem Felde befindliche Einzellastensystem; die Ordinaten dieser Curven werden an Stelle der p^{ten} Last aufgetragen.

I. Positive Maximalmomente.

1. Belastung des fraglichen Feldes.

Für eine bestimmte Stellung der veränderlichen Belastung des Feldes AB ist nach Fig. 1:

$$M_x = -M^n_n \pm M_n + \left(V^n_n \pm V_n\right) x - \sum_1^{r-1} P_i (x - a_i) \ldots\ldots 1)$$

Aendert sich die Entfernung des Querschnittes C um Δx, ohne dabei eine Last zu überschreiten, so ist:

$$\Delta M_x = \left(V^n_n \pm V_n\right) \Delta x - \Delta x \sum_1^{r-1} P_i = \left(V^n_x \pm V_n\right) \Delta x.$$

Das größte Moment für die angenommene Stellung des Systems wird nun in jenem Querschnitte $x = a_r$ auftreten, wo für:

$$\Delta a_r \gtrless o \;,\; \Delta M_{a_r} < o \;,$$

also der obige Klammerausdruck das Zeichen wechselt, was, wie bekannt, nur unter einer Last P_r möglich ist. Sind nun ${}^r V^n_{a_r}$, ${}^l V^n_{a_r}$ die Transversalkräfte unmittelbar rechts, beziehungsweise links dieser Last, so müssen demnach, $V_n > o$ vorausgesetzt, die Bedingungen bestehen:

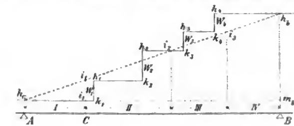
$$\left.\begin{array}{ll} {}^r V^n_{a_r} < o, \quad \text{dabei numerisch} & {}^r V^n_{a_r} > V_n \\ \text{und wenn } {}^l V^n_{a_r} < o, \quad \text{numerisch} & {}^l V^n_{a_r} < V_n \end{array}\right\} \ldots\ldots\ldots 2)$$

woraus folgt, daß mit Rücksicht auf die Belastung der Außenfelder, soferne die Transversalkraft V_n positiv (negativ) ist, für eine gegebene Stellung des Lastensystems der Maximalmomentenquerschnitt entweder unter derselben Last auftritt, wie bei alleiniger Belastung des fraglichen Feldes, oder unter einer der rechts (links) folgenden.

Wir werden nun die Transversalkräfte für die Ermittlung der ungünstigsten Stellung des gegebenen Systems in ähnlicher Weise heranziehen, wie dies für den einfachen Träger bereits wiederholt geschehen ist. *)

*) Schlotke, Neue geometrische Bestimmung der Maximalmomente einfacher Träger bei beweglichen Lastsystemen, Civil-Ingenieur 1885. Eddy, Auflagerdrucklinien und deren Eigenschaften, Zeitschrift für Bauwesen 1890.

Der Inhalt der letzteren Abhandlung möge, soweit sich dieselbe mit der von uns behandelten Aufgabe befasst, auszugsweise mitgetheilt werden, wobei dieselben Bezeichnungen wie dort Verwendung finden sollen. Die aus wagrechten und senkrechten Strecken gebildeten Stufen $k_1 h_1$, $k_2 h_2$ ... (s. d. Textfigur) stellen die Größen einer Reihe von Raddrücken W_1 W_2 u. s. w. dar. Dieser Linienzug werde die Lastlinie genannt. Der Ausdruck für den Werth des Momentes M im Querschnitt C des einfachen Trägers AB lautet: $M = \frac{c_a}{l} \sum_A^B W b - \sum_A^C W c$, in welcher Gleichung c_a die Entfernung von C bis A, b jene von B bis zu irgend einer Radlast innerhalb AB, und c die Entfernung von C bis zu einer Radlast W innerhalb AC bedeutet. Für eine Verschiebung um die Strecke dx nach links ergibt sich leicht: $\frac{dM}{dx} = L \frac{c_a}{l} - C_a \ldots a)$, wenn



Ist in Fig. 2) $AC = V_n^n$ und der stufenförmige (punktirte) Linienzug $C\,1\,1'\,2\,2' \ldots$ die Lastlinie für das auf dem fraglichen Felde AB ruhende System $P_1 \ldots P_6$, demnach $\overline{11'} = P_1$, $\overline{22'} = P_2, \ldots$ so gibt nach den obigen Bedingungen 2) der Schnitt s der Lastlinie mit einer im Abstande $AH = V_n^{\prime}$ parallel zu AB gezogenen Geraden HH' den Maximalmomentenquerschnitt für diese Stellung an, welcher in diesem Falle unter P_3 auftritt. Hiebei liegt die Gerade HH' oberhalb oder unterhalb der Trägerachse, je nachdem $V_n^{\prime} \lesseqgtr o$ ist.

Denkt man sich nun das System nach rechts verschoben, so wird V_n^n kleiner, d. h., die Lastlinie verschiebt sich bei der Bewegung nach rechts zugleich nach abwärts, so daß nach und nach die links von P_3 befindlichen Lasten P_2, $P_1 \ldots$ für den Maximalmomentenquerschnitt maßgebend, oder zu regierenden Lasten werden. Es handelt sich zunächst, wie beim einfachen Träger, um jene Abschnitte, Bezirke, innerhalb welcher die einzelnen Lasten regieren; wir wollen dabei vorerst voraussetzen, daß Lasten das fragliche Feld nicht verlassen.

Der Vorgang für die Ermittlung der Curve C^v und der Bezirksgrenzen aus der als bekannt angenommenen c^v ist nun folgender:

Auf Pausleinwand werden die Wirkungslinien der einzelnen Kräfte, sowie die Lastlinie vorgezeichnet, wie dies Fig. 3 versinnlicht.

Von der einen Grenzstellung, bei welcher P_1 (s. Fig. 2 und die vollausgezogene Lastlinie $I_1\, I_1'\, 2_1\, 2_1' \ldots$) unmittelbar rechts der linken Stütze liegt, ausgehend, erhält man durch Summiren der betreffenden Ordinaten von c^v die Transversalkraft $V_n^{\prime n}$, welche an Stelle einer beliebigen Last, hier P_4, von IV nach (IV) aufzutragen ist, was dadurch bewerkstelligt wird, daß V_n^n auf der Schablone an der Wirkungslinie der Kraft P_4 von AB aus abgetragen und der betreffende Punkt (IV) der Curve C^v durchpikirt wird. In derselben Weise fortfahrend, erhält man durch Verschieben der Schablone nach rechts noch einige weitere Punkte, genügend, um C^v ziehen zu können.

Am Papier lege man nun durch (IV) eine Horizontale. Wird jetzt die Schablone in ihre Anfangsstellung zurückgebracht und zwar so, daß auf der Schablone die durch 1_1 gehende Horizontale (vgl. auch den Punkt 1 in Fig. 3) sich mit der durch (IV) gehenden deckt, so ist die Lastlinie für diese Stellung orientirt; faßt man nun die Strecke $\overline{s_1\, 4_1}$ in den Zirkel, nimmt die Schablone weg und trägt diesen Abschnitt von (IV) nach d auf, sodann von d nach c die links von P_4 befindliche Last P_3, von c nach b die Last P_2 etc., so geben die Schnittpunkte (4), (3) .... der durch d, $c, \ldots$ gehenden Horizontalen mit C^v, wie leicht einzusehen, die verlangten Bezirksgrenzen.

Solange demnach dieselben Lasten im Felde bleiben, sind innerhalb der Strecken $\overline{\text{IV}\,4}$, $\overline{43}$, $\overline{3\,\text{II}}$ bezüglich $P_4\ P_3\ P_2$ die regierenden Lasten.

In Fig. 4 sind die Curven c^v, C^v, c^m, C^m für die drei Lasten $P_1\ P_2\ P_3$ (s. auch Fig. 6) mit ihren Bezirksgrenzen dargestellt. C^v sowie C^m sind von der Last P_2 aus ermittelt.

L die Gesammtlast auf AB und C_a diejenige innerhalb des Abschnittes $AC = c_a$ vorstellt. Um die Spannweite AB in Strecken I II III ... abzutheilen, in denen das größte Moment der Reihe nach von den einzelnen Raddrücken $W_1\ W_2\ W_3 \ldots$ abhängig ist, wird für eine beliebig gewählte Stellung die Neigungslinie $h_a\, h_b$ gezogen. Die Verticalen durch die Schnittpunkte $i_1\ i_2$ und i_3 der Wagrechten $h_1\, k_2$, $h_2\, k_3$ und $h_3\, k_4$ bestimmen die verlangten Strecken. Gelangt nämlich durch Verschiebung des Systems W_1 nach i_1, so verschwindet die rechte Seite von a), da $m_b\, h_b = L$, und für diese Stellung $i_1\, i_1' = C_a = W_1$, $h_a\, i_1' = c_a$ ist. Ebenso geht für irgend welche Punkte zur Linken von i_1 die rechte Seite von a) von einem positiven in einen negativen Werth über, indem W_1 von der rechten nach der linken Seite dieses Punktes sich bewegen würde. Analoges gilt für $W_2\ W_3 \ldots$. Da bekanntlich der Punkt, in welchem ein Rad das größte Moment erzeugt und der Schwerpunkt der Lasten L in gleichen Entfernungen und auf verschiedenen Seiten von der Mitte der Spannweite liegen, so lässt sich hienach das absolut größte Moment leicht finden.

Durch Auftragen des unter jeder Last auftretenden Momentes an Stelle derselben als Ordinate, während sich das System über das Feld bewegt, erhält man die drei dargestellten Curven $c_1\ c_2\ c_3$; wird von jeder Curve nur jener Theil in Betracht gezogen, innerhalb welchem die betreffende Last regiert, und werden diese Curventheile an Stelle der Last P_2 aufgetragen, so ergeben sich die drei Segmente $c_1^1\ c_2^1\ c_3^1$, welche gegen die Trägerachse concav liegen. Man erkennt leicht, daß an einer Bezirksgrenze, beispielsweise 3(3), bei welcher die feste Gerade HH' mit der betreffenden Horizontalen der Lastlinie zusammenfällt, die Transversalkraft 3(3) gleich sein muß der Strecke $\overline{02}$ im Kräftepolygon (Fig. 5), ebenso 2(2) = $\overline{01}$, etc.

Bestimmt man demnach das Moment für eine Bezirksgrenze mit Hilfe des Seilpolygons, so ist die Schlusslinie parallel zur Seilpolygonseite, welche die betreffenden beiden regierenden Lasten umspannt, oder die unter den beiden Lasten $P_2\ P_3$ an der Grenze 3 auftretenden Momente müssen gleich groß sein.

Die Betrachtung der Curven $c_1^1\ c_2^1\ c_3^1$ führt nun unmittelbar zu folgenden Ergebnissen:

1. Wächst das Moment an der linken Grenze des Bezirkes unter der in Rede stehenden regierenden Last bei einer unendlich kleinen Verschiebung nach rechts, welche Verschiebungsrichtung, wenn nicht etwas anderes bemerkt, angenommen werden soll, und nimmt dasselbe an der rechten Grenze ab, so muß ein analytisches Maximum der betreffenden Last in ihrem Bezirke liegen.

2. Wächst das Moment in der rechten Grenzlage, so ist letztere für das unter dieser Last auftretende größte Moment maßgebend.

3. Nimmt das Moment in der linken Grenzlage ab, so bestimmt diese den Maximalmomentenquerschnitt für die betreffende Last.

Angenommen, es hätte sich beispielsweise für die Last P_1 der letztere Fall ergeben, so ist ersichtlich, daß wegen der Gleichheit der Momente in der linken Grenzstellung der Last P_1 und der rechten der Last P_2 die erstere Last, nachdem es sich nur um das absolut größte Moment handelt, überhaupt nicht in Betracht kommt.

Dies führt darauf, Kriterien aufzustellen, nach welchen die Zu- oder Abnahme der Momente unter den regierenden Lasten in den Grenzen ihrer Bezirke untersucht werden kann.

Unter der früheren Voraussetzung, daß Lasten das fragliche Feld nicht verlassen, ergibt sich bei einer Verschiebung des Systems um dx_r für die Aenderung des Momentes M unter der Last P_r mit Berücksichtigung des negativen Vorzeichens des Stützenmomentes M_n^n, sowie der Abnahme der Transversalkraft bei dieser Verschiebungsrichtung, der Ausdruck:

$$\frac{dM}{dx_r} = -\frac{dM_n^n}{dx_r} + \left(V_n^{\prime n} \pm V_n^{r}\right) - x_r \frac{dV_n^n}{dx_r} \ldots\ldots\ldots 3)$$

Behalten wir nun für die Ordinaten der Curven c^m und C^m dieselbe Bezeichnung bei, wie für diese, so ist, wenn $H = \overline{AD}$ die Reductionsbasis für die Momente bedeutet, und man bedenkt, daß die Lasten in unveränderlichen Abständen von einander wirken:

$$\frac{dM}{dx_r} = \mp H \left(\frac{dC^m}{dx_r}\right)_{x = x_p} + \left(V_n^{\prime n} \pm V_n^{r}\right) - x_r \frac{dV_n^n}{dx_r} \ldots 3\text{a})$$

Nun ist $\left(\frac{dC^m}{dx_r}\right)_{x = x_p} = \left(\frac{dC^m}{dx_p}\right)_{x = x_p}$ für eine bestimmte Stellung des Lastensystems durch die Tangentenrichtung der Curve C^m in jenem Punkte bestimmt, dessen Ordinate mit der Wirkungslinie der p^{ten} Last zusammenfällt. Gleiches gilt von dem letzten Gliede des obigen Ausdruckes bezüglich der Curve C^v. Im ersten Gliede desselben gilt ferner das obere oder untere Zeichen, je nachdem für eine Verschiebung nach rechts numerisch: $\frac{dM_n^n}{dx_r} \gtrless o$, der Abstand der Resultirenden

des Systems von der linken Stütze demnach kleiner oder größer ist als s_n, was mit Hilfe von c^m leicht entschieden werden kann.

Wäre nun C^m bekannt, so hätte man beispielsweise die Untersuchung für die Last P_2 in ihrer rechten Grenzstellung 2, wobei $V_n^r > o$ vorausgesetzt ist, wie folgt durchzuführen:

Man ziehe durch den Schnittpunkt 2″ der Wirkungslinie der fraglichen Last P_2 mit der Horizontalen HH' eine Parallele zur Tangente der Curve C^v in (2), 2″ sei der Schnittpunkt dieser Parallelen mit der linken Pfeilerverticalen;*) ferner durch $D: \overline{DE} \parallel$

Wird nun die Strecke AE auf der Pfeilerverticalen von H nach 2 auf- oder abwärts aufgetragen, je nachdem bei einer Verschiebung nach rechts das Stützenmoment ab- oder zunimmt, so hat man nur die beiden Strecken $\overline{22''}$ auf der Pfeilerverticalen und jene $\overline{2(2)}$ auf der Bezirksverticalen zu vergleichen; je nachdem $\overline{2(2)} \gtrless \overline{22''}$ ist $\frac{dM}{dx_r} \gtrless o$; hier ist das letztere der Fall.

Gleichzeitig mit diesem Kriterium erhält man jenes für die Last P_1. Hat man die einzelnen Lasten auf einem Papierstreifen aufgetragen, so kann für die gegebene Lage der Last P_2 jene von P_1 ermittelt werden. Ist demnach 2′ der im Abstande e_1 (Fig. 6) von 2″ auf HH' gelegene Punkt, so zeigt sich: $\overline{2(2)} - \overline{22'} > o$, also wächst das Moment unter P_1 (vgl. Curve $c_1{}^1$).

Man merkt, die auf der Bezirksverticalen gelegene positive Strecke 2 (2) ist für beide in Frage kommenden Lasten dieselbe, bei der negativen, auf der Pfeilerverticalen gelegenen, tritt an Stelle des Punktes 2″, 2′.

Es handelt sich nun, da C^m nicht gegeben ist, die fraglichen Abschnitte $\overline{H2}$, $\overline{H3}$, ... zu ermitteln.

Bedenkt man, daß, zunächst gleich große Lasten vorausgesetzt:

$$\frac{dM_n^m}{dx_r} = H \sum_1^z \operatorname{tang} \varphi_1,$$ wenn z die Zahl der Lasten im Felde und φ_1 den Neigungswinkel der Tangente an c^m an Stelle der Last P_1 mit der Horizontalen bedeutet, so erhält man sonach z. B. für die Lage III, bei welcher P_1 unmittelbar rechts der linken Stütze liegt, den Abschnitt $H3$, indem man durch A' die Strahlen: $A'a_1$, $A'a_2$, $A'a_3$ parallel beziehungsweise zu den Tangentenrichtungen in den Schnittpunkten**) A', p_2, p_3, der Wirkungslinien der Kräfte mit c^m zieht, und die Strecken $\overline{da_1}$, $\overline{da_2}$, $\overline{da_3}$ mit Berücksichtigung des Vorzeichens, sowie der verschiedenen Maßstäbe der im Allgemeinen ungleich großen Lasten addirt.

Für praktische Fälle, bei welchen die Anzahl der Lasten im Felde bedeutend ist, empfiehlt sich die nachstehend angedeutete Abänderung:

Man trage (vgl. in Fig. 10 das zweite Feld BC des continuirlichen Trägers) die Momentenbasis $\overline{B\pi}$, für welche c^m ausgemittelt ist, nach rechts einige Male auf und ziehe die (gestrichelten) Verticalen. Hiebei bezieht sich die Influenzcurve auf eine Einzellast von 13 t. Für die im Lastenschema B dargestellte Combination kommt noch eine zweite Gruppe mit 10 t zu berücksichtigen, demnach der Abstand $\overline{B\mu}$ der (punktirten) Aequidistanten im Maßstabe dieser letzteren Lasten gleich der Momentbasis ist.

Für die in I_1 ersichtliche Lastenstellung, wobei das erste Rad unmittelbar rechts der linken Stütze zu denken ist, markire man mittelst der Schablone die einzelnen Lastpunkte p_1 auf der Influenzcurve und zeichne, wie ersichtlich, die beiden (vollausgezogenen) Summirungspolygone $B \ldots \delta_2$, $B \ldots \beta_2$, deren Seiten zu den Tangentenrichtungen in den bezüglichen Lastpunkten parallel sind, so daß man schließlich nur zwei Strecken mit Berücksichtigung des Vorzeichens zu summiren hat.

In diesem Falle ergibt sich der fragliche Abschnitt durch die Differenz $\gamma_2 \delta_2 - \alpha_2 \beta_2$ und zwar, wie man sieht, nimmt das Moment bei einer Verschiebung nach rechts zu.

Kommt noch eine dritte Lastengruppe in Betracht, so ist das Verfahren in leicht verständlicher Weise fortzusetzen. Ebenso ist klar, daß die einmal gezeichneten Aequidistanten auch für verschiedene Lastencombinationen, bei welchen dieselben Raddrücke vorkommen, Verwendung finden.

In der Anwendung genügt in der Regel eine ein- bis zweimalige Durchführung dieser Construction, nachdem hierdurch einerseits schon genügende Anhaltspunkte für die Beurtheilung des ersten Gliedes in Gleichung 3) gefunden sind und andererseits sehr oft die Differenz der beiden letzten Glieder graphisch so groß ausfällt, daß aus naheliegenden Gründen der Einfluß der Aenderung des Stützenmomentes, welcher in der Nähe des Maximums desselben überhaupt vernachlässigt werden kann, für das Kriterium nicht in Betracht kommt. Die Behandlung bestimmter Belastungsfälle an der Hand eines später folgenden Beispieles wird das oben Gesagte noch klarer zum Ausdrucke bringen.

Ergibt sich nun ein analytisches Maximum in dem betreffenden Bezirke, so kann zur Bestimmung des Ortes desselben wie folgt vorgegangen werden.

Für die Last P_2, welche in ihrer linken Grenzstellung 3 ein Wachsen des Momentes ergibt und als Resultat der Substitution $x_r = \overline{H3''}$ in die Gleichung:

$$H \frac{dC^m}{dx_r} + \left(V_n^l + V_n^r\right) - x_r \frac{dV_n^m}{dx_r} = o$$

demnach den Unterschied $\overline{3(3)} - \overline{33''}$ liefert, in ihrer rechten dagegen eine Abnahme, repräsentirt durch die Differenz $2(2) - 22''$, welche sonach negativ ist, ergibt, trage man in Fig. 4 den ersten Unterschied auf der linken, den zweiten auf der rechten Bezirksverticalen auf, wodurch sich angenähert die endgiltige Lage m'' für das analytische Maximum (vgl auch die Curve c_2) bestimmt.

Zum Schlusse erübrigt noch, für die ausgemittelten maßgebenden Stellungen die Momente selbst zu bestimmen; man benützt zu diesem Zwecke ein Seilpolygon (Fig. 6), welches bei geeigneter Anordnung sowie die Schablone nicht nur für sämmtliche Felder des Trägers, sondern auch für verschiedene Lastencombinationen Verwendung finden kann. Für den gegebenen Fall ist das von den Außenbelastungen abhängige Stützenmoment $M_n^r > o$ angenommen und in Fig. 4 von A' nach A'' aufgetragen. Man addirt demnach für die Stellung m'' die Ordinaten von c^m durch die Schablone von $A'B'$ aus und misst ihre Summe von $A''B''$. Nachdem durch die Transversalkraft $m''(m'')$ und das Stützenmoment die Schlusslinie ($\parallel$ zu Pm'' im Kräftepolygon, wenn daselbst $om'' = m''(m'')$ gemacht wurde) festgelegt ist, so hat man nur das Feld in die entsprechende Lage zum Seilpolygon zu bringen, um das Moment selbst zu finden.

Zusammengefasst sind demnach folgende Arbeiten auszuführen:

Man bilde mit Benützung von c^v und der Schablone: C^v und die Bezirksgrenzen und untersuche die Grenzen der Bezirke, wodurch möglicherweise schon die eine oder andere Last in ihrer maßgebenden Stellung gefunden ist, oder sonst aus den Kriterien sich der Ort für das analytische Maximum direct ergibt. Wie man sieht, benöthigt man für die Untersuchung außer dem Seilpolygon und der Influenzcurve c^m für ein Stützenmoment in jedem Felde noch die Curven c^v, bezw. C^v, welch' letztere übrigens auch für die meistens ohnehin durchzuführende Untersuchung in Bezug auf Transversalkräfte Benützung finden.

Es erübrigt noch den Fall zu betrachten, in welchem Lasten das fragliche Feld verlassen. Wir nehmen, um allgemeiner zu

*) Es ist hier zweckmäßig, alles auf eine Grenze Bezughabende mit derselben Ziffer zu bezeichnen; nachdem an jeder Grenze nur zwei Lasten in Frage kommen, ist die Unterscheidung durch den oberen Index gegeben. Der eine der beiden Punkte 2″ liegt somit auf HH', der andere auf der linken Pfeilerverticalen. Für die Last P_2 fallen in diesem Falle die auf HH' gelegenen Punkte 2 und 2″ zusammen.
zur Tangentenrichtung an C^m im Punkte π''.

**) Diese Punkte sollen der Kürze halber als Lastpunkte bezeichnet werden.

sein, an, daß $m-1$ Lasten sich bereits im linken Nachbarfelde (vergl. Fig. 7) AC befinden. Dann ist:

$$M = \pm M'_n - M^n_n - M^{n-1}_n + V^n_n x_r \pm V'_n x_r + V^{n-1}_n x_r - \sum_m^{r-1} P_i c_i.$$

Hiebei ist bekanntlich:

$$V^{n-1}_n = \frac{M^{n-1}_{n+1} - M^{n-1}_n}{l_n}$$

und zwar positiv, wenn man bedenkt, daß $M^{n-1}_n < o$ ist. Für eine Verschiebung des Systems um $-dx_r$ nach links, bei welcher dieselben Lasten in den beiden Feldern bleiben, ergibt sich das Moment:

$$M + dM = \pm M'_n - M^n_n - M^{n-1}_n - dM^n_n - dM^{n-1}_n +$$
$$+ \left(V^n_n + V^{n-1}_n \pm V'_n + dV^n_n + dV^{n-1}_n\right)\left(x_r - dx_r\right).$$

Mit Vernachlässigung unendlich kleiner Größen zweiter Ordnung folgt:

$$dM = - dM^n_n - dM^{n-1}_n + x_r\, dV^n_n +$$
$$+ x_r\, dV^{n-1}_n - V^n_n\, dx_r \mp V'_n\, dx_r - V^{n-1}_n\, dx_r \quad \ldots . 4)$$

Setzt man nun:

$$\frac{dM}{dx_r} = \frac{dM_1}{dx_r} - \frac{dM^{n-1}_n}{dx_r} + x_r \frac{dV^{n-1}_n}{dx_r},$$

so lässt sich nach Gleichung 3) das erste Glied, soferne die Gerade HH' (in den Fig. 2 und 4) mit Rücksicht auf die $m-1$ Lasten des Feldes AC für die angenommene Stellung des Systems bestimmt ist, in Bezug auf Vorzeichen und Größe nach den angegebenen Regeln leicht feststellen.

Bedenkt man ferner, daß wegen $M^{n-1}_n < o$:

$$V^{n-1}_n = \frac{M^{n-1}_n + M^{n-1}_{n+1}}{l_n}$$

ist, so ergibt sich:

$$\frac{dM}{dx_r} = \frac{dM_1}{dx_r} - \frac{dM^{n-1}_n}{dx_r} + \frac{x_r}{l_n}\left[\frac{dM^{n-1}_n}{dx_r} + \frac{dM^{n-1}_{n+1}}{dx_r}\right]$$

und wegen

$$\frac{M^{n-1}_n}{M^{n-1}_{n+1}} = \frac{l_n - b_n}{b_n},$$

$$\frac{dM}{dx_r} = \frac{dM_1}{dx_r} - \frac{l_n - b_n - x_r}{l_n - b_n} \frac{dM^{n-1}_n}{dx_r} \quad \ldots\ldots\ldots 5)$$

Zeigt sich nun $\frac{dM_1}{dx_r} > o$, so gibt obige Gleichung die Antwort, ob $\frac{dM}{dx_r} \gtrless o$, da für die in Frage kommenden Fälle, bei welchen doch nur einige Lasten im Felde AC und diese in der Nähe der Stütze A liegend zu denken sind, bei einer Verschiebung nach links numerisch $\frac{dM^{n-1}_n}{dx_r} > o$ und außerdem, wie leicht einzusehen, $x_r < l_n - b_n$ sein muss, somit das negative Zeichen des zweiten Gliedes der obigen Gleichung bestehen bleibt. Diese Untersuchung ist von einiger Wichtigkeit in dem Falle, als die erste Last P_1 des Feldes AB unmittelbar rechts von A liegt und das gewöhnliche Kriterium eine Abnahme des Momentes bei einer Verschiebung nach rechts ergibt. In diesem Falle nehme man die erste Last unmittelbar links von A an, betrachte sie also nicht mehr zum Felde AB gehörig. Dann ist $\frac{dM_1}{dx_r}$ in Bezug auf Vorzeichen und Größe sofort gefunden, man braucht (vergl. das zweite Feld BC in Fig. 10) nur den ersten Abschnitt $\pi\pi'$ in dem für das frühere Kriterium (bei der Lage der ersten Last unmittelbar rechts von B) bereits vorhanden zu denkenden Summirungspolygon in Abzug zu bringen, also wegzulassen und andererseits zu beachten, daß bei der entsprechenden Curve C^v_1 nicht mehr der Punkt (I), sondern [I] in Betracht kommt. Zeigt sich nun bei Verschieben nach rechts (wobei aber P_1 noch immer links von dieser Stütze zu denken ist) eine Abnahme, demnach für eine Verschiebung nach links eine Zunahme des Momentes und demgemäß $\frac{dM_1}{dx_r} > o$, so bedenke man, daß

$$\frac{dM^{n-1}_n}{dx_r} = \frac{dM^{n-1}_n}{dx_1}$$

durch die Tangentenrichtung für den Punkt A der Influenzcurve im Felde AC (Fig. 7) bestimmt ist, diese aber selbst bei nicht gezeichneter Curve leicht direct ermittelt werden kann. Trägt man sonach auf der rechten Fixpunktverticalen im Maßstabe der Last P_1 die Basis H von F'_n nach e auf, zieht durch den Fußpunkt r der Last P_r: $rg \parallel \overline{Ae}$, durch g: gk normal zur genannten Tangentenrichtung, so ist $\overline{F'_n k}$ der gesuchte Abschnitt. Hienach ist aber entschieden, ob eine Verschiebung in das linke Nachbarfeld vorzunehmen ist. Daß dieser Untersuchung die Annahme zu Grunde liegt, daß die Lasten starr mit einander verbunden sind, demnach ein Ausschalten unstatthaft ist, bedarf eigentlich keiner Erwähnung. Zeigt sich nun, daß eine Verschiebung stattzufinden hat, so wäre strenge genommen auch zu berücksichtigen, daß die Gerade HH' in den Fig. 2 und 4 nicht mehr fest, sondern sich bei der Bewegung des Systems nach links nach abwärts, bei einer solchen nach rechts nach aufwärts verschiebt, gleichgiltig, welches der beiden angrenzenden Felder belastet ist, vorausgesetzt, daß diese Lasten nicht zu weit von der Stütze des fraglichen Feldes entfernt sind.

Diese Aenderung ist nun in der Regel unbedeutend und für das Kriterium $\frac{dM_1}{dx_r}$ zu vernachlässigen.

2. Belastung der Außenfelder.

Für das positive Maximum im Felde AB (Fig. 8) sind die betreffenden Außenfelder CD bekanntlich so zu belasten, daß das Moment an der dem fraglichen Felde zugewendeten Stütze C zum negativen Maximum wird. Die Stellung für das analytische Maximum, soferne sich ein solches ergibt, wird am besten versuchsweise ermittelt. Wir ziehen jedoch statt des directen Summirens der Ordinaten der entsprechenden Influenzcurve c^m wieder die bereits besprochene Methode mittelst des Summirungspolygones (durch versuchsweise Ermittlung jener Stellung des Systems, für welche die Tangente an C^m horizontal wird) vor, welche etwas kürzeren Zeitaufwand erfordert und genauer die fragliche Stellung bestimmt, wenn man bedenkt, daß bei dem Summiren der Ordinaten eine geringe Ungenauigkeit, nachdem es sich hier um die Bestimmung sehr nahe aneinander liegender Punkte handelt, zu falschen Resultaten führen kann, während bei der in Rede stehenden Methode, selbst nahe der gesuchten Stellung, die sich ergebenden Differenzen verhältnismäßig noch beträchtlich sind; überdies der Vortheil, daß schon nach einmaliger Durchführung genau entschieden werden kann, in welcher Richtung die Verschiebung vorzunehmen ist.

Ergibt sich nun kein analytisches Maximum an der betreffenden Stütze C, hat also C^m im Felde CD die dargestellte Form, so tritt die erste Last P_1 bei weiterem Verschieben nach links in das Feld BC und ruft ein negatives Moment $M^{n+1}_{n+1} = H.\overline{BE}$ an der Stütze B hervor. Es ergibt sich nun:

$$M^{n+2,\,n+1}_{n+1} = M^{n+2}_{n+2} \frac{a_{n+1}}{l_{n+1} - a_{n+1}} - M^{n+1}_{n+1}$$

und die Stellung für das Maximum ist demnach gegeben durch:

$$\frac{d M^{n+2,\,n+1}_{n+1}}{dx} = o = \frac{a_{n+1}}{l_{n+1} - a_{n+1}} \frac{d M^{n+2}_{n+2}}{dx} - \frac{d M^{n+1}_{n+1}}{dx},$$

selbstverständlich vorausgesetzt, daß die Lasten beiderseits der Stütze C bei der Verschiebung um dx ungeändert bleiben. Nun ist, so lange die Last P_1 den höchsten Punkt von c^m im Felde BC nicht erreicht hat, bei Verschieben nach links $\frac{d M^{n+1}_{n+1}}{dx} > o$ und ebenso, der Voraussetzung gemäß, $\frac{d M^{n+2}_{n+2}}{dx} > o$; demnach müssen, wie man leicht erkennt, die Lasten $P_2 \ldots$ im Allgemeinen rechts von jener Stellung bleiben, für welche M^{n+2}_{n+2} zum Maximum wird. Die Stellung lässt sich graphisch wieder an der Hand des Gesagten sehr einfach festlegen.

Handelt es sich um das positive Maximum des Feldes CD, so hätte man im Allgemeinen im Felde AB das Moment an der Stütze B zum Maximum zu machen. Ist nun in jedem Felde nur die Influenzcurve c^m bekannt, also im Felde AB für die Stütze A, so lässt sich zeigen, wie sich aus der Laststellung, welche das Stützenmoment M^n_n zum Maximum macht, unmittelbar diejenige für das Stützenmoment M^n_{n+1} ergibt.

Mit Hilfe der bekannten Formeln für die Stützenmomente:

$$M^n_n = - \frac{a_n}{c_n l^2_n} \sum_1^n P_i x_i (l_n - x_i)(2 l_n - 3 b_n - x_i),$$

$$M^n_{n+1} = - \frac{b_n}{c_n l^2_n} \sum_1^z P_i x_i (l_n - x_i)(l_n - 3 a_n + x_i),$$

wobei $c_n = l_n - a_n - b_n$ ist, erhält man:

$$\frac{d M^n_n}{dx} = - \frac{a_n}{c_n l^2_n} \sum_1^n P_i \Big[l_n (2 l_n - 3 b_n) - 6 x_i (l_n - b^n) + 3 x_i^2 \Big] . 6)$$

$$\frac{d M^n_{n+1}}{dx} = - \frac{b_n}{c_n l^2_n} \sum_1^z P_i \Big[l_n (l_n - 3 a_n) + 6 a_n x_i - 3 x_i^2 \Big] \ldots . 7)$$

Ist e_i die Entfernung der Last P_i von der Resultirenden des Systems, so ergibt sich durch die Beziehung: $x_i = s_n \pm e_i$, als Bedingungsgleichung für das Maximum des Stützenmomentes M^n_n:*)

$$\frac{d M^n_n}{dx} = o = 3 s_n^2 - 6 s_n (l_n - b_n) + l_n (2 l_n - 3 b_n) + 3 k^2_n \quad 8)$$

wenn $\sum_1^z P_i e_i^2 = k^2_n \sum_1^z P_i$ gesetzt, und berücksichtigt wird, daß $\sum_n^z P_i e_i = o$ ist. Daraus folgt:

$$s_n = l_n - b_n - \sqrt{\left(\frac{l_n}{2} - b_n\right)^2 + \frac{l_n^2}{12} - k^2_n} \ldots\ldots\ldots 9)$$

und ebenso für den Abstand s'_n:

$$s'_n = a_n + \sqrt{\left(\frac{l_n}{2} - a_n\right)^2 + \frac{l_n^2}{12} - k^2_n} \ldots\ldots\ldots 10)$$

Wird aus 9) k^2_n eliminirt, so ergibt sich:

$$s'_n = a_n + \sqrt{\left(\frac{l_n}{2} - a_n\right)^2 + \Big[l_n - b_n - s_n\Big]^2 - \left(\frac{l_n}{2} - b_n\right)^2} \, 10^1)$$

Ist demnach s_n durch den Versuch ermittelt, so erhält man nach Fig. 8 mit Hilfe zweier sich auf der Feldmitte schneidender Kreisbögen, deren Mittelpunkte bezüglich in den beiden Fixpunkten F_n F'_n des Feldes AB gelegen sind, aus s_n, s'_n.

In manchen Fällen kann bei geeigneter Lastencombination diese für beide Stützenmomente M^n_n und M^n_{n+1} Verwendung finden, wodurch die Ausmittlung der betreffenden Laststellung für ein Stützenmoment auf die einfache Construction reducirt wird.

II. Negative Maximalmomente.

Handelt es sich, das größte Moment an der Stütze B (Fig. 9) zu finden, so sind bekanntlich die beiden Felder AB und BC zu belasten, die übrigen abwechselnd in der früheren Weise.

Ermittelt man nun s'_n für das Feld AB und ebenso s_{n+1} für das Feld BC, so können sich die Lasten in den beiden Feldern nach der oben angegebenen Regel so nahe rücken, wie es in Wirklichkeit nicht vorkommen kann.

Sind die Lasten P und P', welche in AB, beziehungsweise BC der Stütze B zunächst liegen, an eine bestimmte Entfernung gebunden, so müssen nun die Züge in beiden Feldern so weit auseinander geschoben werden, bis dieser Abstand erreicht ist. Dadurch rückt sowohl die Resultirende R_n, als auch R_{n+1}, welche nunmehr in einem festen Abstande E von einander wirken, aus der ermittelten Lage für das Maximum heraus, und es handelt sich nun, die genaue Stellung des Lastensystems für das Maximum des Stützenmomentes in B zu finden.

Mit Weglassung der negativen Vorzeichen hat man in B das Moment:

$M^{n,\,n+1}_{n+1} = M^n_{n+1} + M^{n+1}_{n+1}$; daraus als Bedingung für das Maximum bei einer Verschiebung um dx des **fest verbundenen** Systems in beiden Feldern:

$$\frac{d M^{n,\,n+1}_{n+1}}{dx} = - \frac{d M^{n+1}_{n+1}}{dx} + \frac{d M^n_{n+1}}{dx} = o, \ldots\ldots\ldots 11)$$

denn es muß im Allgemeinen bei Verschieben nach rechts M^{n+1}_{n+1} ab-, dagegen M^n_{n+1} zunehmen. Ist nun S_{n+1} die Entfernung der Resultirenden R_{n+1} für die gesuchte Stellung von der Stütze B, und hat S'_n analoge Bedeutung für das Feld AB, so hat man mit Benützung von 6) und 8) beziehungsweise 7) und 9):

$$\frac{d M^{n+1}_{n+1}}{dx} = \frac{a_{n+1}}{c_{n+1} l^2_{n+1}} R_{n+1} \Big[3 S^2_{n+1} - 6 \Big(l_{n+1} - b_{n+1}\Big)$$

$$S_{n+1} + l_{n+1} \Big(2 l_{n+1} - 3 b_{n+1}\Big) + 3 k^2_{n+1} \Big]$$

$$\frac{d M^n_{n+1}}{dx} = \frac{b_n}{c_n l^2_n} R_n \Big[3 S'^2_n - 6 a_n S'_n - l_n \Big(l_n - 3 a_n\Big) + 3 k^2_n \Big].$$

Wird nun berücksichtigt, daß nach 8), wenn man n in $n+1$ übergehen lässt:

$$l_{n+1} \Big(2 l_{n+1} - 3 b_{n+1}\Big) + 3 k^2_{n+1} = 6 s_{n+1} \Big(l_{n+1} - b_{n+1}\Big)$$

$$- 3 s^2_{n+1}, \; - l_n \Big(l_n - 3 a_n\Big) + 3 k^2_n = 6 a_n s'_n - 3 s'^2_n, \text{ ferner}$$

$S'_n = l_n - E + S_{n+1}$ ist, und

$R_{n+1} \frac{a_{n+1}}{c_{n+1}} = \mathfrak{R}_{n+1}$, $R_n \frac{b_n}{c_n} \left(\frac{l_{n+1}}{l_n}\right)^2 = \mathfrak{R}_n$ gesetzt, so ergibt sich aus 11) die Gleichung:

$$\mathfrak{R}_n \Big[\Big(l_n - E + S_{n+1}\Big)^2 - 2 a_n \Big(l_n + S_{n+1} - E\Big) + 2 a_n s'_n - s'^2_n \Big]$$

*) Schäffer: Belastungsgesetze für den continuirlichen, geraden, stabförmigen Körper von constantem Querschnitt, Zeitschrift für Bauwesen 1876, pag. 259.

$$-\mathfrak{R}_{n+1}\left[S^2_{n+1}-2\,S_{n+1}\left(l_{n+1}-b_{n+1}\right)+2\left(l_{n+1}-b_{n+1}\right)\right.$$
$$\left.s_{n+1}-s^2_{n+1}\right]=o$$

und nach S_{n+1} geordnet:

$$\left(\mathfrak{R}_n-\mathfrak{R}_{n+1}\right)S^2_{n+1}+2\left[\mathfrak{R}_n\left(l_n-E-a_n\right)+\mathfrak{R}_{n+1}\left(l_{n+1}-b_{n+1}\right)\right]$$
$$S_{n+1}+\mathfrak{R}_n\left(l_n-E\right)\left(l_n-E-2\,a_n\right)-\mathfrak{R}_n\,s'_n\left(s'_n-2\,a_n\right)+$$
$$+\mathfrak{R}_{n+1}\,s_{n+1}\left(s_{n+1}-2\left(l_{n+1}-b_{n+1}\right)\right)=o \quad ..12)$$

Setzt man nun zur Abkürzung:

$$\frac{\mathfrak{R}_n\,(E+a_n-l_n)}{\mathfrak{R}_n-\mathfrak{R}_{n+1}}=M;\ \frac{\mathfrak{R}_{n+1}\,(l_{n+1}-b_{n+1})}{\mathfrak{R}_n-\mathfrak{R}_{n+1}}=N;\ N-M=P$$
$$\frac{\mathfrak{R}_n\,(E+2a_n-l_n)}{\mathfrak{R}_n-\mathfrak{R}_{n+1}}=Q;\ \frac{\mathfrak{R}_n\,(s'_n-2\,a_n)}{\mathfrak{R}_n-\mathfrak{R}_{n+1}}=R;$$
$$\frac{\mathfrak{R}_{n+1}\,[2\,(l_{n+1}-b_{n+1})-s_{n+1}]}{\mathfrak{R}_n-\mathfrak{R}_{n+1}}=S;\ \ldots\ldots\ldots 13)$$

so nimmt obige Gleichung die einfachere Form an:

$$S^2_{n+1}+2\,P\,S_{n+1}-\left(l_n-E\right)Q-s'_n\,R-s_{n+1}\,S=o, \text{ daraus}$$

$$S_{n+1}=-P+\sqrt{P^2+Q\left[l_n-E+\frac{s'_n R}{Q}+\frac{s_{n+1} S}{Q}\right]}\ldots 14)$$

Die Untersuchung lässt sich nun in einfacher Weise graphisch durchführen, wie dies später gezeigt werden wird, und gelangt man auf diese Weise directer zur gewünschten Stellung als durch Probiren, nachdem sich das Summiren der Ordinaten der betreffenden Curven c^m auf zwei Felder zu erstrecken hätte, was immerhin unbequem ist.

Es erübrigt noch den Fall zu erwähnen, wenn durch das Auseinanderschieben eine Last in einem der Felder, beispielsweise bei C, das Feld $B\,C$ verlässt.

Vernachlässigt man das durch die fragliche Last alsdann bedingte positive Moment bei B, nachdem die Entfernung von C stets nur unbedeutend sein wird, so kann man s_{n+1} ohne Rücksicht auf diese Last, desgleichen R_{n+1}, ermitteln und im Uebrigen das oben Gesagte anwenden.

Ist endlich in einem speciellen Falle $a_n = b_{n+1}$, $a_{n+1} = b_n$, $l_n = l_{n+1}$, $R_n = R_{n+1}$, welcher bei der Ermittlung des Maximalmomentes an der Mittelstütze eines in Bezug auf die Mitte symmetrischen continuirlichen Trägers in Betracht kommt, so ergibt sich aus obiger Gleichung $S_{n+1} = \frac{E}{2}$, welches Resultat auch selbstverständlich ist.

Haben sich für die betreffenden Laststellungen in den Außenfeldern an den dem fraglichen Felde $A\,B$ zugekehrten Stützen analytische Maxima ergeben, so ist auch der Belastungszustand für das Gesammtmoment M_{n+1} gefunden, im Gegenfalle kann man in ähnlicher Weise vorgehen, wie dies früher angedeutet wurde.

Zur besseren Orientirung des oben Gesagten soll nun ein Beispiel folgen.

Beispiel.

Es sei der in Fig. 10 dargestellte continuirliche Träger mit vier Oeffnungen, von denen die beiden äußeren je 26 *m*, die beiden mittleren je 30 *m* Länge besitzen, in Bezug auf die durch die zufällige Last hervorgerufenen absoluten Maximalmomente zu untersuchen. Als Verkehrslast sind vierachsige Locomotiven mit dreiachsigen Schlepptendern mit den ersichtlichen Radständen und Achsendrücken angenommen. Als Längenmaßstab wurde 1 *mm* = 0·25 *m*, als Kräftemaßstab *a* 1 *mm* = 1 *t* gewählt; *b*, *c*, *d* sind Reductionsmaßstäbe, auf welche wir noch zurückkommen.

Als vorbereitende Arbeit wurden nach Ermittlung der Fixpunkte im 2., 3. und 4. Felde die Influenzcurven c^m der Stützenmomente für eine über das jeweilige Feld schreitende Einzellast von 13 *t* ausgemittelt. Es empfiehlt sich, um die Ordinaten in größerem Maßstabe zu erhalten, der Construction eine kleine Momentenbasis zu Grunde zu legen; im vorliegenden Falle wurde $H = \frac{l_2}{16} = \overline{B\,\pi}$ gewählt.

Für das erste und zweite Feld sind außerdem die Influenzcurven der Transversalkräfte c^v unter Zugrundelegung derselben Einzellast bestimmt.

Nun wurde mittelst des Summirungspolygones im 4. Felde $D\,E$ für die ersichtliche Lastencombination (zwei Maschinen hintereinander) s_4 ausgemittelt, wonach sich die in A ersichtliche Stellung ergab, bei welcher gerade das erste Tenderrad der zweiten Maschine unmittelbar links der Stütze E liegt, also zum Felde gehörig zu denken ist.

Außerdem wurde in B (Feld $D\,E$) s, unter der Annahme bestimmt, daß das fragliche Rad nicht mehr zum Felde gehörig zu betrachten sei, also unmittelbar rechts von E liegt; in diesem Falle ist noch eine kleine Verschiebung nach rechts erforderlich, und ist für die schließliche Stellung das Summirungspolygon ($D\ldots\delta_4$, $D\ldots\beta_4$ für 13 *t* und 10 *t*) dargestellt, wobei sich natürlich die oberhalb und unterhalb der Achse gelegenen Strecken $\alpha_4\,\beta_4$ und $\gamma_4\,\delta_4$ gleich groß ergeben müssen.

Dieselbe Aufgabe wurde für die gleiche Lastencombination für das 3. Feld durchgeführt. Aus s_3 ergibt sich, wie ersichtlich, s_3'.

Wir beginnen hier mit der Bestimmung der größten Stützenmomente.

Negative Maximalmomente.

Stütze D. Lässt man die in B dargestellten beiden Belastungsfälle gleichzeitig wirken, so zeigt sich, daß vermöge des nothwendigen Abstandes zwischen dem vordersten Rade der ersten Maschine im vierten und dem letzten Rade des rückwärtigen Tenders im 3. Felde ein Verschieben, beziehungsweise Auseinanderrücken, um die Strecke e stattfinden muß, damit sich eben die Buffer berühren. Sind G' und G die Lagen der Resultirenden R_4 und R_3 im 4. und 3. Felde für die in B ausgemittelten Stellungen, welche mit Hilfe des Seilpolygones in Fig. 10 *b* bestimmt wurden, so trage man die Strecke $\overline{G\,G'} + e$ von D nach H auf. Lässt man nun in D und H bezüglich $\mathfrak{R}_4 = \overline{D\,R'}$ und $\mathfrak{R}_3 = \overline{D\,R}$, deren Ermittlung nach den früher angegebenen Ausdrücken selbstverständlich ist, wirken, so ergeben sich die in den Gleichungen 13) auftretenden Hilfsgrößen $M\,N\,P\,Q\,R\,S$ mit Hilfe eines Seilpolygones (strichpunktirt), welches diese beiden Kräfte umspannt, und mit der Poldistanz $\mathfrak{R}_3 - \mathfrak{R}_4 = \overline{D\,R} - \overline{D\,R'} = \overline{D\,P'}$ construirt wird, folgendermaßen:

Man mache: $\overline{C\,F_3} = \overline{F_0\,K}$, $\overline{K\,G} = \overline{H\,J}$, $\overline{L\,E} = \frac{1}{2}\,\overline{D\,G'}$, dann ist durch das Seilpolygon:

$\overline{a\,b} = R$, $\overline{c\,d} = M$, $\overline{e\,f} = Q$, $\overline{g\,h} = \frac{1}{2}\,S$, $\overline{i\,k} = N$, $\overline{i\,k} - \overline{c\,d} = P$*).

Läßt man nun in G' die Strecke $\overline{g\,h} = \frac{1}{2}\,S$, in G die Strecke $\frac{R}{2} = \frac{1}{2}\,\overline{a\,b}$ als Kräfte wirken und zeichnet hiezu ein Seilpolygon mit der Poldistanz $\frac{Q}{2} = \frac{1}{2}\,\overline{e\,f} = \overline{P''\,k}$, so erhält man in den Abschnitten $\overline{C\,m}$, $\overline{D\,n}$ die beiden letzten Glieder des Klammerausdruckes in 14).

Wird nun $\overline{C\,H} + \overline{C\,m} + \overline{D\,n}$ auf der Horizontalen durch k von k nach o aufgetragen, ferner $\overline{k\,q} = \overline{e\,f}$ gemacht, so ist durch die ersichtliche Construction, wobei $\overline{s\,t} = \overline{t\,v} = \overline{k\,i} - \overline{c\,d}$, der fragliche Abstand $\overline{k\,v} = S_4$ der Resultirenden R_4 des Lasten-

*) Man bedenke, daß nach den Ausdrücken 13), in welche $n = 3$ zu setzen ist:

$a_3 = \overline{C\,F_3}$, $b_4 = o$; $E = \overline{D\,H}$; $\overline{D\,G'} = s_4$; $\overline{C\,G} = s_3'$.

systems im vierten Felde von der Stütze D bestimmt.*) In C ist die ausgemittelte Stellung eingezeichnet.

Die Belastung des ersten Feldes, in C ersichtlich, ist natürlich symmetrisch zu der in A dargestellten des vierten Feldes.

Stütze C. Die Gruppirung ist in D angegeben und, nachdem es sich um die Mittelstütze handelt, nach dem oben Gesagten klar.

Der verschiedenen Größe der Lasten wird nun bei der schließlichen Summirung der Ordinaten der Influenzcurven in der Weise Rechnung getragen, daß das Resultat, soferne es Lasten mit 10 (8) t betrifft, am Maßstabe a und sodann die entsprechende Länge am Maßstabe b (c) abgegriffen wird.

Für die Stütze D folgt nun:

$$M_4 = M_4' + M_4^3 + M_4^4 = (9 \cdot 3 + 135 \cdot 5 +$$

$$+ 133 \cdot 0)\, t \times \frac{l_2}{16}^{m} = 277 \cdot 8\, t \times 1 \cdot 875^{m} = 520 \cdot 8^{m.\,t.}$$

Für die Mittelstütze C:

$$M_3 = M_3^2 + M_3^3 = 2 \times M_3^3 = 2 \times 142 \cdot 0^{t} \times 1 \cdot 875^{m} = 532 \cdot 5^{m.\,t.}$$

Das Moment über der Mittelstütze C ist demnach etwas größer, also der Belastungszustand D der ungünstigere.

Hätte man die Lastencombination so gewählt, daß gerade an den größten Ordinaten der betreffenden Influenzcurven die schwersten Lasten liegen, so hätte in jedem Felde nur eine Maschine mit Tender und einem Wagen vor- und rückwärts Platz gefunden, welche Combination aber, wie schon eine flüchtige Untersuchung zeigt, viel kleinere Momente geliefert hätte.

Positive Maximalmomente.

Wir werden hier drei Belastungsfälle untersuchen, zwei im zweiten und einen im ersten Felde, welche die Anwendung des im allgemeinen Theile Gesagten zeigen.

Feld BC. Das vierte Feld zeigt den Belastungszustand F, also denselben wie in A. Ist $\overline{DM}$ das hiedurch hervorgerufene (negative) Moment in D, so findet man mittelst der Fixpunkte leicht jenes bei C und B.

Man hat nun:

$$V_2' = \frac{M_3' - M_2'}{l_2} \text{ und wegen } M_2' < o$$

$$V_2' = H \cdot \frac{\overline{CN} + \overline{BS}}{l_2} = \frac{1}{8} \cdot \frac{1}{2} (\overline{CN} + \overline{BS}).$$

Bildet man nun $\frac{1}{2}(\overline{CN} + \overline{BS})$ mit dem Zirkel und greift diese Länge am Maßstabe a) und sodann am Maßstabe d) ab, so ist $V_2' = \overline{B'H} = B_1' H_1$ bestimmt.

*) Ist die Differenz $\mathfrak{N}_n - \mathfrak{N}_{n+1}$ für die angegebene Construction zu klein, so ergibt sich durch Multiplication und Division der Ausdrücke 13) mit h 14) in der Form:

$$\frac{\mathfrak{N}_n - \mathfrak{N}_{n+1}}{h} \cdot S_{n+1} = -P' +$$

$$+ \sqrt{P'^2 + \frac{\mathfrak{N}_n - \mathfrak{N}_{n+1}}{h} Q' \left[l_n - E + \frac{s_n R'}{Q'} + \frac{s_{n+1} S'}{Q'} \right]} \quad 14')$$

wobei die Hilfsgrößen $M' \ldots S'$ ebenso wie früher mittelst eines Seilpolygones gefunden werden, dessen Poldistanz jetzt die beliebig zu wählende Strecke h ist. Die graphische Ermittlung der rechten Seite der obigen Gleichung, welche eine Strecke s liefert, ist also im Wesentlichen dieselbe wie früher. Setzt man $h = s_{n+1} = \overline{DG'}$, so ist durch

$$\frac{S_{n+1}}{s_{n+1}} = \frac{s}{\mathfrak{N}_n - \mathfrak{N}_{n+1}} \text{ das } S_{n+1} \text{ bestimmt.}$$

Fällt schließlich überhaupt $\mathfrak{N}_n - \mathfrak{N}_{n+1}$ graphisch sehr klein aus, so ist nach 12) bei Vernachlässigung des ersten Gliedes die Auflösung durch Construction natürlich nur um so leichter möglich.

Lastencombination A. Die hiefür ausgemittelte Curve C^{v} ist von $B'C'$ aus an Stelle der im Schema durch einen stärkeren Strich markirten Last aufgetragen.

Wir untersuchen die Bezirksgrenze 1 der Lasten P_1 und und P_2*) und ebenso die Grenze 2.

Das Moment an der Stütze B nimmt bei Verschieben nach rechts ab. Es zeigt sich an der Grenze 2**):

$$\text{für die Last } P_2 \ldots\ldots \overline{2(2)} - \overline{22''} < o$$

und an der Bezirksgrenze 1:

$$\text{für die Last } P_2 \ldots\ldots \overline{1(1)} - \overline{11''} > o$$

$$\text{„ „ „ } P_1 \ldots\ldots \overline{1(1)} - \overline{11'} < o$$

Der letztere Unterschied ist ganz unbedeutend, so daß, wie man sich überzeugt, die gezeichnete Stellung m' sehr nahe (links) der Grenze 1 dem analytischen Maximum von P_1 entspricht. Jenes unter P_2 ist auf bekannte Art ermittelt, wodurch sich m'' ergibt. Man überzeugt sich leicht, daß P_3 nicht mehr in Betracht kommt. Die Untersuchung ist demnach beendet.

Es wäre nur nöthig, das Moment für die Stellung m'' zu bestimmen, nachdem, wie man leicht schließen kann, dasselbe größer sein wird, als bei der Stellung m', welche unmittelbar an der Bezirksgrenze 1 liegt, für welche bekanntlich beide Momente gleich groß werden.

Zur Probe sind die Momente für beide Stellungen mittelst des Seilpolygons in Fig. 10a bestimmt, wodurch das Gesagte bestätigt wird.

Die Seilpolygone in den Fig. 10a und 10b sind mit einer Poldistanz von $\frac{l_2}{2} = 15\,m$ construirt. Das Resultat der Summirung der Ordinaten der Curven c^{m} ist demnach, da hier die Reductionsbasis $\frac{l_2}{16}$ beträgt, am Maßstabe a) und sodann am Maßstabe d) abzugreifen. Zur besseren Uebersicht sind überdies die einzelnen Laststellungen besonders eingetragen.

Lastencombination B. Die Curve C_1^{v} ist von $B_1'C_1'$ an Stelle der im betreffenden Schema markirten Last ermittelt. Zum Unterschiede von der früheren Bezeichnung ist alles mit dem Index 1 versehen. Wir untersuchen die Stellung I_1, bei welcher die erste Last, von links gerechnet, unmittelbar rechts der Stütze B liegt.

Das (voll ausgezogene) Summirungspolygon ergibt die Aenderung des Momentes für eine Verschiebung nach rechts positiv, somit ist der betreffende Abschnitt $\gamma_2 \delta_2 - \alpha_2 \beta_2$ auf der Pfeilerverticalen von H_1 nach ${}^{0}I_1$ abwärts aufgetragen.

Es zeigt sich:

$$\overline{I_1 (I_1)} - \overline{{}^{0}I_1\, {}^{0}I_1'} < o$$

das Moment wird für diese Verschiebungsrichtung kleiner. Lässt man nun die erste Last unmittelbar links dieser Stütze wirken, trägt aus dem Summirungspolygon den Abschnitt $\pi\pi'$ auf der Pfeilerverticalen von ${}^{0}I_1$ nach ${}^{u}I_1$ auf, und zieht durch den auf der Horizontalen $H_1 H_1'$ gelegenen Punkt I_1' die Parallele zur Tangentenrichtung im Punkte $[I_1]$, welche die Pfeilerverticale in ${}^{u}I_1'$ schneidet, so ergibt sich:

$$\overline{I_1 [I_1]} - \overline{{}^{u}I_1\, {}^{u}I_1'} < o;$$

diese Differenz, welche demnach für eine Verschiebung nach links positiv zu denken ist, wurde von dem unter den Fixpunkt F_2' gelegenen Punkte f_2 der Horizontalen $H_1 H_1'$ nach d aufgetragen.

Es kommt demnach noch der Einfluss der im Felde AB befindlichen unmittelbar links von B liegenden 13 Tonnen-Last in Betracht. Trägt man demnach nach dem oben Gesagten $B\pi$ von f_2 nach e auf und führt die angegebene Construction durch,

*) Die regierenden Lasten sind im Schema bezeichnet.

**) Die für die vorstehende Untersuchung verwendeten beiden Summirungspolygone wurden wieder weggelöscht.

wobei kq normal ist zur Tangentenrichtung der Influenzcurve c_m des vierten Feldes im Punkte D, so zeigt sich:

$$\overline{f_2 d} - \overline{k f_2} > o.$$

Es ist demnach noch eine kleine Verschiebung nach links vorzunehmen und ergibt sich, nachdem hier die Differenz unbedeutend ist, leicht die Lage m_1' für das Maximum der Last P_1, da für so geringe Verrückungen die Aenderungen der Momente als constant vorausgesetzt werden können.

Ohne weitere Untersuchung könnte man hier schon schließen, daß eine Verschiebung nach rechts aus der Stellung I_1 zu keinem Resultate führt.

In der That folgt für die Grenze 1_1 (siehe das punktirte Summirungspolygon):

$$\overline{1_1 (1_1)} - \overline{1_1 1_1''} < o,$$

woraus das Gesagte folgt. Für die Laststellung m_1' ist das Moment demnach mit Hilfe des Seilpolygones in Fig. 10 *b* bestimmt; wie schon der Vergleich zeigt und auch zu erwarten war, ist die Lastencombination B die ungünstigere. Das Moment ergibt sich in diesem Falle mit:

$$25{\cdot}0^t \times \frac{l_2{}^m}{2} = 25{\cdot}0^t \times 15{\cdot}0^m = 375{\cdot}5^{m.t.}$$

In analoger Weise ließe sich der Fall untersuchen, in welchem zwei Maschinen Brust an Brust angenommen werden u. s. w.

Feld AB. Lastencombination C. In Bezug auf die Anordnung der Lasten ist dieselbe gleich mit dem Schema B. Wir untersuchen die Bezirksgrenze 1, wobei wir hier einen Fall haben, bei welchem von vorneherein Lasten im rechten Nachbarfelde BC liegen. Das dritte Feld ist, wie in E, respective A angedeutet, belastet. Für die Ermittlung der Horizontalen HH', respective der Transversalkraft V_1' wurde als Mittelstellung jene von 1 zu Grunde gelegt, nachdem für geringe Verschiebungen die Gerade HH' ohne Weiteres als fest angenommen werden kann.

Wir haben nun das Kriterium aufzustellen. In analoger Weise, wie zur Formel 5) gelangt man hier zu dem Ausdrucke für die Aenderung des Momentes bei einer Verschiebung nach rechts:

$$\frac{dM}{dx_r} = \frac{dM_1}{dx_r} - \frac{x_r}{l_1} \frac{dM_2^2}{dx_r} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad 15)$$

wobei $\frac{dM_2^2}{dx_r}$, herrührend von den beiden im Felde BC befindlichen (10 t) Lasten, positiv ist. An der Bezirksgrenze 1 liefert für das erste Glied in 15) das Kriterium

für die Last P_1: $\overline{1(1)} - \overline{H1'} > o$ also $\frac{dM_1}{dx_r} > o$;

für die Last P_2: $\overline{1(1)} - \overline{H1''} > o$ „ $\frac{dM_1}{dx_r} > o$.

Zeichnet man nun für die Stellung 1 für die beiden im Felde BC befindlichen Lasten das Summirungspolygon 1 und wird die dort bezeichnete Strecke 1 von der Horizontalen HH' des ersten Feldes aus vom Punkte H' aufwärts nach 1 aufgetragen, dieser Punkt mit H verbunden, so werden auf den Verticalen der Punkte 1'', bezw. 1' die fraglichen Stücke, welche den Werth des letzten Gliedes der obigen Gleichung repräsentiren und demnach negativ zu nehmen sind, abgeschnitten. Es zeigt sich nun:

für die Last P_1: $\overline{1(1)} - \overline{H1'} - \overline{1'1} < o$ also $\frac{dM}{dx} < o$;

„ „ „ P_2: $\overline{1(1)} - \overline{H1''} - \overline{1''1} > o$ „ $\frac{dM}{dx} > o$.

Wie man sieht, ist der Einfluss des letzten Gliedes der obigen Gleichung 15) immerhin beachtenswerth. Sowohl für P_1, wie für P_2 wird man, wie aus den kleinen Unterschieden zu schließen ist, ein analytisches Maximum erhalten. Wir wählen demnach für P_1 die Stellung m', bei welcher das zweite Tenderrad des rückwärtigen Tenders gerade über der Stütze B liegt. Wird das fragliche Rad unmittelbar rechts dieser Stütze liegend angenommen, so sind für den Einfluss des Stützenmomentes M_2^2, die Strecken $\overline{\mu\mu'}$ (siehe Polygon $B \ldots \xi_2$) und m' (die angedeutete Strecke im Polygon 1) zu berücksichtigen. Trägt man ihre Summe von HH' aus von H' nach m' auf u. s. w., so zeigt sich:

$$\overline{m'(m')} - \overline{Hm'} - \overline{m'm'} > o,$$

wobei jedoch der Unterschied ganz unwesentlich ist. Hätte man das Rad dagegen unmittelbar links von B liegend angenommen, so wäre die Strecke $\overline{\mu\mu'}$ nicht in Betracht gekommen, demnach $m'm'$ kleiner oder der fragliche Ausdruck (für Verschieben nach rechts) umsomehr positiv; d. h. das mittlere Tenderrad muss über der Stütze B und zwar theoretisch unmittelbar rechts derselben liegen. Die Stellung m'' ist mittelst des Polygones m'' bestimmt.

Für beide Stellungen sind die Momente mit Hilfe von Fig. 10 *b* ausgemittelt, wobei im Kräftepolygon jene Strahlen, welche für die Untersuchung dieses Feldes gelten, strichlirt sind.

Der Vergleich zeigt, daß die Stellung m'' die ungünstigere ist und ergibt sich das Moment mit:

$$24{\cdot}0^t \times 16^m = 364{\cdot}0^{m.t.},$$

also etwas kleiner als im zweiten Felde.

In E ist die Belastung des Trägers dargestellt.

Elektrische Eisenbahnen.

Von Ingenieur **Ludwig Spängler.**

(Fortsetzung statt Schluss zu Nr. 6.)

Einfluss der Motorconstruction auf den Betrieb der Locomotive.

Dampflocomotive.

Einen großen, nicht immer richtig gewürdigten Einfluß auf das ganze Betriebssystem der Dampflocomotiven übt die Construction ihrer Motoren aus; die hin- und hergehenden Kolbenmaschinen sind zunächst schwerer als eine rotirende Maschine, wie es der Elektromotor ist. Von noch viel schädlicherem Einflusse aber sind die wechselnden Dampfdrücke in den Cylindern und vor Allem die Wirkung der hin- und hergehenden Massen der Kolbenmaschinen.

Die erste Bedingung für die gute, dauerhafte Erhaltung der Bahngeleise, des Ober-, Unterbaues und der Bahnobjecte ist ein womöglich vollkommen ruhiger Gang der Fahrbetriebsmittel. Alle Stöße und Extrabelastungen der Geleise sollten verhindert werden, wodurch nicht nur die Annehmlichkeit und Sicherheit des Verkehres erhöht, sondern auch die sehr bedeutenden Kosten der Bahnerhaltung und dadurch auch die Betriebskosten vermindert würden. Während die Eisenbahnwagen durch federnde Aufhängung diesen Anforderungen entsprechen, ist dies bei unseren jetzigen Locomotiven durchaus nicht der Fall; die wechselnden Dampfdrücke im Cylinder und die hin- und hergehenden Massen verursachen die störenden Bewegungen der Locomotiven, welche in Verschiebungen des Schwerpunktes derselben gegenüber der Geleisachse bestehen und durch die nothwendige Federstützung nicht aufgehoben werden können.

Zur Aufhebung des Schlingerns werden bekanntlich in den Rädern, etwas schief gegenüber den Kurbelzapfen, rotirende Gegen-

gewichte angebracht. Die bei der Drehung der Gegengewichte entwickelte Fliehkraft gibt horizontale Componenten, welche den Einfluß der hin- und hergehenden Massen aufheben, während hiebei anderseits die verticalen Componenten der Fliehkraft unbeabsichtigt, aber durch die Construction bedingt, auftreten. Aus dem Grunde werden die Massen nie ganz balancirt, um die Vertical-Componenten nicht zu groß zu bekommen.

Diese sind vom schädlichsten Einflusse insoferne, als durch ihre Wirkung die Achsen bei einer Radumdrehung abwechselnd belastet und wieder entlastet werden, also ein fortwährendes Wogen um die doppelte Differenz der Fliehkraftswirkung stattfindet. Aus diesem Grunde kann die normale Belastung der Triebräder durch das Locomotivgewicht nicht zu hoch sein, weil sie bei der Fahrt durch die Centrifugaldrücke vermehrt wird und der Gesammtdruck das durch den Oberbau bedingte Zulässigkeits-Maximum nicht überschreiten darf.*)

Die kleinere Normalbelastung der Räder bedingt eine Beschränkung der sonst möglichen Zugkraft, die in Folge der Entlastung durch die Verticalkrafts-Componenten noch kleiner ausfällt, als sie der Locomotivleistung entsprechen würde. Vor Allem aber ist hiedurch der Entfaltung einer größern Geschwindigkeit eine vorzeitige Grenze gesteckt, indem bei zunehmender Geschwindigkeit die Fliehkraft in quadratischem Verhältnisse wächst und dann bald jene Größe erreicht, wo ein Aufspringen, eine völlige Entlastung der Räder eintreten würde, was, wie Prof. Radinger nachweist, bei den jetzigen Constructionsverhältnissen der Locomotiven schon bei einer Zugsgeschwindigkeit von circa 110 bis 150 *km* per Stunde eintreten würde, wenn eben für die Balancirung der Massen Vorsorge getroffen ist; diese ist aber anderseits gerade für größere Geschwindigkeiten unbedingt nöthig. Die heutigen Verkehrsansprüche verlangen aber stärkere Zugkraft und immer größere Geschwindigkeiten; diesen Forderungen kann durch den jetzigen Locomotivbetrieb nur sehr schwer oder gar nicht entsprochen werden. Besondere Beachtung ist auch dem auf die Lineale ausgeübten Geradführungsdruck, welcher bei unseren Locomotiven bei der Vorwärtsfahrt nach aufwärts, bei der Rückwärtsfahrt nach abwärts wirkt, zu schenken. Der Totaleinfluß dieser Geradführungsdrücke ist allerdings, u. zw. insbesondere bei Locomotiven mit mehreren Treibachsen auf die Gesammtzugkraft ohne Einfluß; aber das erste Treibrad wird doch durch die Reaction bei der Vorwärtsfahrt mehr belastet, als die Entlastung ausmacht; dieser Umstand kann den früher besprochenen schädlichen Einfluß der Fliehkrafts-Vertical-Componenten der Gegengewichte etwas vermindern; im Allgemeinen ist aber diese Extrabelastung ebenfalls schädlich, weil wegen ihr die für die Zugkraft maßgebende Normalbelastung der entsprechenden Achse kleiner gehalten werden muß, als sonst möglich. Unbedingt schädlich aber ist dieser Geradführungsdruck bei der Rückwärtsfahrt der Locomotive, wobei die Reaction im Treibrade nach aufwärts wirkt und alle schädlichen Einflüsse zusammentreffen.

Elektrische Locomotive.

Elektrische Locomotiven dagegen weisen mit ihren rotirenden Motoren bei richtiger Construction keinen der vorbehandelten Nachtheile auf und sind daher schon aus constructiven Rücksichten zu größeren Geschwindigkeiten und zur Ausübung einer größeren Zugkraft ohne Erhöhung des Adhäsionsgewichtes, also ohne Verstärkung des jetzigen Oberbaues, für Vor- und Rückwärtsfahrt gleich gut geeignet. Aber auch bei den Elektrolocomotiven, deren Motoren gegenwärtig meist noch nicht direct auf die Achsen der Treibräder gekeilt sind, ist die Frage des Antriebes vom Motor auf die Treibachse her von Einfluß und soll hier einem Studium unterzogen werden.

Die für Straßenbahnmotoren wegen deren hohen Tourenzahl nothwendige Uebersetzung auf die, zu langsamerer Rotation gezwungenen Treibräder erfolgt meist durch Zahnräder, Schneckengetriebe oder Gelenkketten.

Der Zahnradantrieb ist sehr verbreitet; seitwärts an der Treibachse sitzt ein Zahnrad, auf welches die Kraft übertragen wird; der auftretende Zahndruck wirkt bei den gebräuchlichen Anordnungen in verticaler Richtung und ist bei den kleinen Raddurchmessern ein ziemlich großer.

Ist (Fig. 5) $r = \frac{R}{2}$ und beträgt die Zugkraft pro Rad $Z = \frac{Q}{6}$, so ist der Zahndruck $P = 2 \times \frac{Q}{3}$, welcher in gleicher Größe, aber entgegengesetzter Richtung auf die Naben der beiden Räder entfällt.

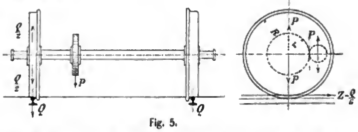


Fig. 5.

Sind die Abstände der Zahnradachsen gering, so heben sich Action und Reaction auf, ohne die Stützpunkte des Systems, also die Wagenräder, besonders zu belasten.

Bei größerer Achsentfernung aber kann die Belastung der Räder an den Wagen nicht gleichmäßig ausfallen. Ist nun das Zahnrad unsymmetrisch in $^1/_4$-Abstand der Treibräder aufgekeilt, so beträgt der Druck auf das benachbarte Treibrad $\frac{Q}{2}$, d. i. die halbe Belastung des Rades.

Die Reaction des Zahndruckes am 1. Vorgelege wirkt nun allerdings im entgegengesetzten Sinne und kann unter Umständen die einseitige Belastung aufheben, sie vertheilt sich aber meist auf mehrere Achsen, so daß immerhin das eine, dem Zahnrade benachbart liegende Treibrad T stärker belastet oder bei entgegengesetzter Fahrtrichtung entlastet würde, wodurch die Adhäsion vermindert wird. Der Wagen ist daher in diesem Falle nicht gleich gut für Vor- und Rückwärtsfahrt tauglich; auch bei nothwendig werdendem plötzlichen Anhalten durch Rückwärtsfahrt können Schäden entstehen und endlich wird die einseitige Abnützung der Räder und ungleiche Geleisbelastung unangenehm werden. Allen diesen Uebelständen kann bei kleinen Wagen mit lauter Treibachsen durch zweckmäßige Aufhängung und Anordnung des Motors, sonst aber auch durch eine Disposition mit horizontal wirkenden Zahndrücken, also vertical übereinander liegenden Zahnrädern abgeholfen werden.

Der Antrieb durch Gelenkketten (Fig. 6), wie ihn beispielsweise Siemens & Halske anwenden, weist keine der berührten Uebelstände auf. Der in der Gelenkkette auftretende Zug P wirkt nahezu horizontal und ändert daher die Adhäsion der Treibachse nicht im Geringsten; Kraft und Reaction heben sich im Motorgestelle auf; die Wagen sind für Vor- und Rückwärtsfahrt gleich gut geeignet.

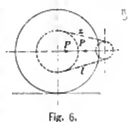


Fig. 6.

Der Antrieb der Räder durch eine auf der Ankerwelle angebrachte, in der Wagenachse liegende Schnecke, welche in ein, auf der Treibachse aufgekeiltes Schneckenrad eingreift, gibt

*) Es soll nicht unterlassen werden, darauf hinzuweisen, daß die technischen Vereinbarungen des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen auf die Geschwindigkeit der Züge bei Bestimmung der zulässigen Maximalbelastung der Treibachsen keine Rücksicht nehmen, was entschieden nicht ganz richtig ist. Wenn schon bei der Aehnlichkeit aller Locomotiven auf die Reaction der Führungsdrücke in den Treibachsenlagern für die Bestimmung der zulässigen Belastung durch eine von vornherein angenommene Constante Rücksicht genommen werden darf, so kann doch der Einfluß der Gegengewichts-Vertical-Componenten nur in einer Formel seinen Ausdruck finden, in welcher der Balancirungsantheil und die Geschwindigkeit der Locomotivbewegung berücksichtigt wird.

zwar keine ungleichen Raddrücke, aber bis jetzt ist es noch nicht gelungen die Nachtheile des schlechten Wirkungsgrades und der raschen Abnützung der Schnecke und des Rades zu überwinden.

Betriebsverhältnisse.

Was nun den Bahnbetrieb als solchen anbelangt, so lässt sich, ohne den Errungenschaften der Eisenbahn-Maschinentechniker im Mindesten nahe zu treten, dennoch behaupten, daß das gegenwärtige System der Zugsbeförderung vom Ideal weit entfernt ist. Die Locomotive sollte nur das für die Adhäsion nöthige Gewicht haben, was aber jetzt mit wenig Ausnahmen nicht der Fall ist. Den schädlichsten Einfluß übt der Umstand, daß die Locomotiven stets das zum Betriebe nöthige Wasser und die Kohle mitschleppen müssen, wodurch entweder, bei Tenderlocomotiven durch das allmälige Aufzehren der Vorräthe, das Adhäsionsgewicht geändert wird, so daß man auf das anfängliche größere Gewicht keine Rücksicht nehmen kann, oder aber die todte Last des Schlepptenders stets mitgeführt werden muß.

Wie allgemein bekannt ist und auch die folgende Rechnung zeigt, macht sich insbesondere auf Steigungen das Mitführen von Wasser und Kohle sehr schädigend bemerkbar. Ein Theil der von der Locomotive geleisteten Arbeit wird für diese Fortbeförderung des Wärme-Accumulators und seines Kraftträgers aufgewendet.

Für die Ermittlung des Wasser- (Dampf-) und Kohlenverbrauches pro eff. Pferdestärke der Locomotive existiren wenig zufriedenstellende Versuche. Diese wurden meist ohne Rücksicht auf die Steigung durchgeführt, sodaß ein Schluß auf die eff. Pferdestärke unmöglich ist.

Hier werde also zunächst die Annahme eines Wirkungsgrades von 83% für die eigentliche Locomotivmaschine bis an den Triebrad-Umfang getroffen. Die Arbeit für Bewegung und Hebung des Adhäsionsgewichtes wird nicht berücksichtigt.

Der Dampfverbrauch wird nun nach den im Stationär-Maschinenbaue gemachten Erfahrungen angenommen unter Berücksichtigung der hier maßgebenden besonderen Umstände:

1. Eincylindermaschine mit Auspuff in die Atmosphäre.
2. Nasser Dampf, wegen enormer Kesselbeanspruchung (30 bis 40 *kg* und mehr Dampf pro m^2 Heizfläche).
3. Schnellgehende Maschinen mit Dampfdrosselung und hoher Compression.
4. Abkühlung der Cylinder-Oberfläche.

Die bis jetzt noch nicht sehr verbreiteten Compound-Locomotiven wurden nicht in die Berechnung einbezogen.

Es dürfte sich bei normaler Leistung ein Dampfverbrauch pro 1 indicirte Pferdestärke von 15 *kg*, d. i. pro 1 eff. Pferdestärke von 18 *kg* ergeben; bei weniger ökonomischer größerer Leistung aber 18 bis 21 *kg*. Hat die Kohle eine Verdampfungsfähigkeit von 6 bis 7 *kg* Wasser, so ergibt sich ein Kohlenverbrauch pro 1 eff. Pferdestärke von circa 3 *kg*. Dies ist ein allgemein giltiger, eher zu klein angenommener Mittelwerth für unsere europäischen Verhältnisse, wobei sowohl die viel gebrauchte (schlechtere) Braunkohle, als andererseits auch die besten Steinkohlen, ferner Cokes und Briquets ausgeschlossen sind. Macht man ferner die Annahme, daß eine Tenderlocomotive mit einer auf beispielsweiser 5stündige Fahrt bezogenen mittleren Nutzleistung von circa 200 eff. Pferden*) für diese fünf Stunden mit Kohle und für je $1^1/_2$ Stunden mit Wasser ausgerüstet ist, so wird im Durchschnitte mitgeführt:

an Kohle pro 1 eff. *HP.* und Stunde	$^{15}/_2 =$ 7·5 *kg*
„ Wasser „ 1 „ „ „ „	$^{27}/_2 =$ 13·5 „
ferner beträgt das Gewicht des Heizers und der Feuer-Utensilien pro 1 eff *HP.* rund . . .	= 1·0 „
Es beträgt somit bei Tenderlocomotiven das Gewicht für das mitgeführte Brennmaterial, für Wasser und Bedienung pro 1 eff. *HP.*-Stunde in Summa im Mittel circa	= 22 „

*) Die Annahme von 200 *HP.* eff. als Mittelwerth dürfte eher zu hoch gegriffen sein, da im Allgemeinen unseren Locomotiven mit Rücksicht auf die Gefälle, Stationen etc. gewiss keine größere Durchschnittsleistung entspricht, wenngleich die auf unseren Hauptbahnen verwendeten Locomotiven für 300—360 *HP.* construirt sind.

Das Gewicht des Kessels und seiner Wasserfüllung wurde, als für die Adhäsion nöthig, was wohl nur selten wirklich der Fall ist, vorerst nicht berücksichtigt.

Vom Schlepptender entfällt pro 1 eff. *HP.* ein Gewicht von circa 48 *kg*, sodaß sich dann das pro 1 eff. *HP.*-Stunde mitgeschleppte Gewicht für Dampferzeugung auf circa 70 *kg* erhöht. Die Berechnung nach den bekannten Formeln für den Zugswiderstand (hier und im Folgenden überall ohne Berücksichtigung des Curven- und Luftwiderstandes), wobei für den Coëfficienten des Widerstandes der rollenden Last die, nur bei gutem Schienenzustande zulässige kleinste Ziffer von $\frac{1}{500}$ angenommen wurde*), ergibt nun die in gerader Bahn zur Fortbewegung dieses todten Gewichtes nöthige Minimalarbeit pro 1 eff. *HP.* der Locomotive, wodurch sich ein Wirkungsgrad der Arbeitsausnützung ergibt, wie folgt:

Tabelle 1. Tenderlocomotive:

Geschwindigkeit in *km* per Stunde	Arbeitsverluste in *HP.* pro 1 eff. *HP.*				Wirkungsgrade in Procent			
	horiz.	10‰	20‰	25‰	horiz.	10‰	20‰	25‰
15	0·006	0·018	0·030	0·069	99·4	98·18	96·96	93·11
45	0·018	0·051	0·087	0·096	98·2	94·89	91·28	90·38
75	0·031	0·084	0·139	0·166	97·0	91·60	86·90	83·40

Tabelle 2. Locomotive mit Schlepptender:

Geschwindigkeit in *km* per Stunde	Arbeitsverluste in *HP.* pro 1 eff. *HP.*				Wirkungsgrade in Procent			
	horiz.	10‰	20‰	25‰	horiz.	10‰	20‰	25‰
15	0·008	0·050	0·091	0·105	99·17	95·05	90·90	89·48
45	0·024	0·149	0·274	0·317	97·60	85·10	72·60	68·28
75	0·041	0·247	0·457	0·529	95·88	75·30	54·30	47·70

Die in den Tabellen angesetzten Arbeitsverluste sind die Mittelwerthe für die ganze Fahrt. Bei frischer Füllung der Vorräthe an Kohle und Wasser ist die zum Fortbewegen nöthige Arbeit eine viel größere und nimmt selbe, den Mittelwerth passirend, allmälig auf einen kleinern als den Tabellenwerth ab.

Anfangs beträgt das todte Gewicht pro 1 eff. *HP* bei Tenderlocomotiven circa 44 *kg*, bei Locomotiven mit Schlepptendern 91 *kg*.**) Es ergeben sich hiebei folgende Werthe:

Tabelle 3. Tenderlocomotive:

Geschwindigkeit in *km* per Stunde	Arbeitsverluste in *HP.* pro 1 eff. *HP.*				Wirkungsgrade in Procent			
	horiz.	10‰	20‰	25‰	horiz.	10‰	20‰	25‰
15	0·012	0·036	0·06	0·138	98·8	96·4	94·0	86·2
45	0·036	0·102	0·174	0·192	96·4	89·8	82·6	80·8
75	0·06	0·168	0·278	0·332	94·0	83·2	72·2	66·8

Tabelle 4. Locomotive mit Schlepptender:

Geschwindigkeit in *km* per Stunde	Arbeitsverluste in *HP.* pro 1 eff. *HP.*				Wirkungsgrade in Procent			
	horiz.	10‰	20‰	25‰	horiz.	10‰	20‰	25‰
15	0·0099	0·0594	0·107	0·126	99·01	94·06	89·3	87·4
45	0·029	0·18	0·33	0·3806	97.10	82·00	67·0	61·94
75	0·0494	0·30	0·548	0·6344	95·06	70·00	45·2	36·56

*) Für die Last auf der Locomotive gilt der Coëfficient $= \frac{1}{200}$, was bei den Tenderlocomotiven berücksichtigt wurde.

**) Zur Controle dieser und der vorigen Werthe wurden zahlreiche Nachrechnungen von in Betrieb befindlichen Locomotiven und Tendern durchgeführt, welche noch bedeutend höhere Werthe als die hier zu Grunde gelegten ergaben.

Man sieht deutlich aus den Tabellen, daß unsere gegenwärtigen Locomotiven, insbesondere jene mit Schlepptendern, sehr schlecht zur Fahrt auf den Steigungen anwendbar sind.

Man erkennt hieraus aber auch den hohen Werth der Tenderlocomotiven für die Steigung, während sie auf der Horizontalen wegen des für die Locomotive giltigen größeren Widerstands-Coëfficienten weniger am Platze sind.

Der für die Beförderung des Tenders, Wasser- und Kohlengewichtes nothwendige Arbeitsaufwand ist ein sehr bedeutender.

Er beträgt bei 75 *km* Geschwindigkeit auf der Horizontalen $4^1/_2$ bis 6% und bei $25^0/_{00}$ Steigung 11% bis 65% (je nach der Geschwindigkeit). Das sind sehr beträchtliche Werthe, welche beim Vergleiche mit einem andern Betriebssysteme, wo die Verhältnisse so liegen, daß kein unnöthiges todtes Gewicht mitgeschleppt wird, wie es bei den elektrischen Eisenbahnen mit Stromzuführung von einer Centralstation aus der Fall ist, sehr wohl berücksichtigt werden müssen.

Die Arbeitsausnützung bei elektrischen Eisenbahnen mit Bezug auf die Todtlast (exclusive des Motorgewichtes, welches für die Adhäsion nöthig ist) beträgt 100%, die Arbeitsverluste sind Null. Der Wirkungsgrad des Motors selbst kommt nicht in Frage, da der Rechnung nur die auf die Treibräder abgegebene Arbeit zu Grunde liegt.

In noch höherem Maße macht sich der Einfluß des geringern todten Gewichtes dort geltend, wo nicht das volle Locomotivgewicht zur Adhäsion ausgenützt wird. Der Kessel sammt dessen Wasserinhalt hat pro 1 eff. Pferdestärke, gering gerechnet, ein Gewicht von 25 *kg*.*) Bei allen jenen Locomotiven, wo dieses Gewicht zur Adhäsion nicht verwendet wird, ist es eine überflüssig zu hebende und fortzubewegende Todtlast, deren Ersparung einen thatsächlichen Arbeitsgewinn zur Folge hat. Ganz ausgesprochen tritt dies insbesondere bei den Zahnradlocomotiven für Bergbahnen auf, wo man die Adhäsion nicht zu benützen braucht. Dort ist der Betriebsgewinn bei Anwendung elektrischer Traction ein außerordentlich hoher.

Die nächste Zusammenstellung gibt den Arbeitsaufwand für das Fortbewegen und Heben des Kessels, Kesselinhaltes, Brennmaterials und Wasservorrathes nur bei den Tenderlocomotiven an; die Arbeit für Fortbewegung und Hebung des Motorgewichtes wird auch hier nicht einbezogen.

Es wird dabei angenommen, daß bei den Dampflocomotiven der mitgeführte Vorrath ausreiche:

*) Dies ist der kleinste denkbare Werth, welcher meist auf das doppelte und mehr steigt.

	bei 0 bis $25^0/_{00}$ Steigung	bei größerer Steigung
an Kohle	für 5 Stunden	für 2 Stunden
„ Wasser	„ $1^1/_2$ „	„ 1 „ , daher
Gewicht an Wasser und Kohle pro 1 eff. *HP*. und Stunde . . .	22 *kg*	12 *kg*
dazu Gewicht des Kessels sammt Inhalt pro 1 eff. *HP*. und Stunde	25 „	25 „
	Summe 47 *kg*	Summe 37 *kg*

Der Widerstands-Coëfficient für die Fortbewegung auf der Horizontalen wird für das auf der Tenderlocomotive vorhandene Todtgewicht zu $\frac{1}{200}$ angenommen.

Tabelle 5. Tenderlocomotive:

Steigung	Arbeitsverluste in *HP* pro 1 eff. *HP*.					Wirkungsgrade in Procent				
	Locomotiv-Geschwindigkeit in *km* per Stunde									
	5	10	15	45	75	5	10	15	45	75
horiz.	0·001	0·008	0·012	0·036	0·06	99·6	99·2	98·8	96·4	94·0
$10^0/_{00}$	0·0123	0·0246	0·0369	0·1107	0·1845	98·8	97·5	96·3	88·9	81·6
$25^0/_{00}$	0·025	0·05	0·075	0·225	0·375	97·5	95·0	92·5	77·5	62·5
$70^0/_{00}$	0·053	0·106	0·159	0·477	0·795	94·7	89·4	84·1	52·3	20·5
10%	0·07	0·14	0·21	0·63	—	93·0	86·0	79·0	37·0	—
25% (Rigi)	0·17	0·34	0·51	—	—	83·0	66.0	49·0	—	—
50% (Pilatus)	0·335	0·67	—	—	—	66·5	33·0	—	—	—

Die Zahlen der Tabelle sprechen für sich und zeigen deutlich, welche enormen Verluste der Bahnbetrieb mit Locomotiven großen Todtgewichtes mit sich bringt.

Dem abzuhelfen sind die elektrischen Locomotiven vorzüglich geeignet, und es kann mit aller Zuversicht ausgesprochen werden, daß vielleicht schon in kürzester Zeit die Elektricität zunächst beim Betriebe von Bergbahnen eine große Rolle spielen wird, da noch verschiedene sonstige gewichtige Gründe: Möglichkeit der Ausnützung von Wasserkräften, billigere Bahnanlage durch Anwendung größerer Steigungen und wegen der geringern Achsdrücke und noch mehreres Andere hier günstig in die Wagschale fallen.

(Schluss folgt.)

Erweiterung der New-Yorker Stadtbahn.

Das gegenwärtig schon in New-York bestehende Liniennetz von Eisenbahnen zur Beförderung von Passagieren und Lastgütern soll demnächst wieder eine Erweiterung erfahren. Schon ist ein Project ausgearbeitet, das geeignet erscheint, ein System von Bahnen zu schaffen, welches den heutigen Verkehrsbedürfnissen der Stadt entspricht und eine ausreichende Ausgestaltungsfähigkeit gemäß den steigenden Anforderungen der Zukunft besitzt. Der Entwurf ist auch bereits von einer eigens hiezu bestellten Commission eingehend geprüft worden, und ihrem Berichte hierüber sind zumeist die nachfolgenden Mittheilungen entnommen.*)

Da der Bau von Linien, denen eine gewisse Erweiterungsfähigkeit zukommen soll, begreiflicherweise hohe Kosten verursacht, mussten natürlich die Hauptadern ermittelt werden, da längs solcher am meisten Bedarf an Bahnen vorhanden ist und nur dort die zu erbauenden Linien sich sofort als rentabel erweisen dürften. Hiebei zeigte sich, daß die nördlichen und südlichen Strecken des heutigen Netzes den größern Verkehr zu bewältigen haben, und zwar einen umso dichteren, je mehr sie sich Broadway nähern. An diese Stelle ist daher der Ausgangspunkt der neuen Linien gelegt; sie können, indem sie sich oberhalb der 14. Straße theilen, in die östlichen und westlichen Stadttheile fortgesetzt werden und die am dichtesten bevölkerten Stadttheile erreichen, die jetzt die wenigsten Verkehrsanlagen besitzen. Die Rücksichtnahme auf die hohen Kosten, welche Viaducte verursachen, und auf hiebei entstehende Schwierigkeiten technischer und rechtlicher Natur ließ es als unvermeidlich erkennen, daß der größte Theil der neuen Anlage als Untergrundbahn auszuführen sein wird.

Eine sorgfältige Erwägung aller maßgebenden Umstände führte, wie schon angedeutet, zur Wahl der Linie unter Broadway, und es zeigte sich, daß der hiebei nothwendig werdende Tunnel in angemessener Tiefe ganz in Fels vorgetrieben werden kann: dadurch wird ein fester First mit entsprechender Tragfähigkeit gewonnen und den meisten Constructions-Schwierigkeiten ausgewichen. Durch eine Reihe von Bohrungen ist die Tiefenlage des Felsgrundes unter den Straßenflächen ermittelt worden; es

*) Wir verdanken dieselben der Freundlichkeit des Herrn Ing. A. Fölsch in Hamburg. Anm. d. Red.

ergibt sich aus den hiebei gefundenen Zahlen, daß weiterhin auf eine beträchtliche Länge ein Tunnel durch Sand geführt werden muss. Es war nun keine leichte Aufgabe, zu entscheiden, ob man die Gradiente möglichst nahe an die Oberfläche oder aber in eine größere Tiefe verlegen solle. Man beschloss das erstere, indem man mit Recht annahm, daß die bei geringer Tiefenlage erwachsenden Vortheile von bleibender Natur seien, während im entgegengesetzten Falle solche nur während des Baues sich zeigen. Man zog hiebei zwei Varianten in Betracht: Bei der ersten war für vier Geleise in einer Ebene möglichst nahe der Straßenfläche vorgesorgt, die zweite enthielt zwei übereinander liegende zweigeleisige Tunnels. Der ersteren von ihnen wurde der Vorzug gegeben, da hiebei die Vornahme des Erdaushubes ohne Störung des Verkehrs auf der Straße erfolgen kann, weil der Straßenkörper nur an einzelnen, besonders schwierigen Punkten aufgerissen werden muss.

Wir wollen nunmehr näher auf die einzelnen Linien des neuen Netzes eingehen. Die eine von ihnen beginnt an einem Punkte unter der Westseite der Whitehall Straße, circa 19 *m* nördlich von der South Straße, theilt sich in drei Zweige, die unter der Whitehall Straße, dem Battery Park und der State Straße weiterführen und sich an einem Punkte unter Broadway zwischen Bowling Green und der Morris Straße vereinigen. Die Bahn läuft dann unter Broadway und Union Square zur 59., hierauf weiter unter dem Boulevard zur 12. Straße. Ein Viaduct führt sie zur 134. Straße, dann geht sie abermals unter dem Boulevard zur 156., über einen Viaduct zur 159. und wieder unter dem Boulevard zur 169. Straße. Weiterhin liegt sie bis zu einem Punkte 445 *m* nördlich von der 190. Straße unter der 11. Avenue, dann auf einem Viaducte über derselben bis auf eine Entfernung von 135 *m* von der King's Bridge Road. Hierauf weist die Trace eine Reihe von Curven und dazwischenliegenden Geraden auf, von deren Aufzählung hier wohl abgesehen werden kann; erwähnt sei, daß in diesem Theile mehrere Tunnel, der längste von 262 *m* Erstreckung, einige größere Viaducte, sowie die Uebersetzung des Government-Schiffahrtcanales und des Spuyten Duyvil Creek vorkommen. Diese Bahnstrecke endet in der Forest Straße an der Stadtgrenze. Von dieser Linie zweigt unter Broadway eine andere als Schleife erscheinende ab, um unter der Mail Straße, dem City Hall Park, der Park Row und Chambers Straße durchzuführen und wieder an die Broadway-Strecke anzubinden.

Eine weitere Linie trennt sich ebenfalls von der erstgeschilderten nächst der 14. Straße, läuft unter Union Square zur 4. Avenue, dann unter dieser und der Park Avenue bis zu einem Punkte, der 34 *m* nördlich von der 40. Straße liegt; die Linie übersetzt hierauf den Harlem River und endet schließlich in der Jerome Avenue.

Die Steigungen auf diesen Bahnen sollen nirgends mehr als $20^0/_{00}$ betragen, im Allgemeinen aber nicht über $10^0/_{00}$ hinausgehen. Die Tunnel sollen 3·51 *m* lichte Höhe und 3·35 *m* Breite für jedes Geleise erhalten; wo es nöthig erscheint, soll der First mit Eisenträgern ausgebaut und mit Blechplatten verschalt sein; die Träger sollen zwischen den Geleisen durch eiserne Säulen abgestützt werden, außerhalb derselben aber auf Stützmauern aufliegen. Die Viaducte sollen gemauert oder aus Eisen hergestellt werden; auch zur Combinirung von Stein und Eisen wird stellenweise gegriffen werden. Der Government-Schiffahrtcanal und der Harlem River werden mittels zweigeleisiger Zugbrücken übersetzt werden, deren Lichthöhe über dem Mittelwasser 15·24 *m* betragen soll. Die Stationen werden thunlichst nahe an die Straßenfläche gelegt werden, breite und bequeme Stiegenanlagen, sowie ausreichende Aufzüge werden den Verkehr zwischen der Straße und den Perrons vermitteln. Ein Fußweg wird der ganzen Länge der Bahn nach zwischen den mittleren Geleisen vorgesehen und Rettungsnischen in die seitlichen Mauern in angemessenen Entfernungen eingebaut werden. Als bewegende Kraft soll die Elektricität Verwendung finden, es wird aber auch eine anderweitige Kraft nicht ausgeschlossen werden, wofern sie nur in den Tunnels keine Verbrennung erfordert. Die Motoren müssen übrigens eine Geschwindigkeit von 64·4 *km* in der Stunde auf längere Strecken ermöglichen. Die Züge sollen aus 7 bis 10 Wagen bestehen und einander in sehr kurzer Zeit folgen.

Bei der Herstellung der Bahn soll, wie schon erwähnt, im Allgemeinen kein Aufreißen des Straßenkörpers, also keine Störung des Verkehrs erfolgen. Von jeder der zuerst zu beginnenden Stationen aus werden die Tunnel nach beiden Seiten vorgetrieben und dem Ausbruch sofort mit der normalmäßigen Fertigstellung der Linie nachgefolgt werden. Auf diese Art könnte im Nothfalle das neue Netz in 18 Monaten fertiggestellt werden; wenn aber das Verkehrsbedürfnis es noch zulassen sollte, daß auf den Bau zwei Jahre verwendet werden, so würde es möglich sein, denselben zugleich in möglichst ökonomischer Weise durchzuführen.

Dpl. Ing. Paul.

Vereins-Angelegenheiten.

Z. 211 ex 1892.

BERICHT

über die 14. (Wochen-) Versammlung der Session 1891/92.

Samstag, den 6. Februar 1892.

1. Herr Vereinsvorsteher-Stellvertreter, Central-Inspector Rotter eröffnet die Sitzung und gibt die Tagesordnung der nächstwöchentlichen Vereinsversammlungen bekannt, wobei er besonders hervorhebt, daß in Folge Unwohlseins des Herrn Baurathes v. Wielemans dessen für den 9. l. M. angekündigter Vortrag: „Ueber das Redoutengebäude in Innsbruck" auf den 23. Februar l. J. verschoben werden musste. Die Tagesordnung der Fachgruppe für Architektur und Hochbau für den 9. Februar l. J. lautet daher:

a) Wahlbesprechung.

b) Vortrag des Herrn dipl. Arch. Carl Hinträger: „Ueber das Project des Aufnahmsgebäudes der Warschau-Wiener Eisenbahngesellschaft in Warschau" und: „Ueber die neue Trienter Stadtschule".

2. Ueber Anfrage des Vorsitzenden meldet sich Herr Ober-Inspector Friedrich Bömches zum Worte um darüber Beschwerde zu führen, daß seine am 23. Jänner gemachten Mittheilungen über die Speicheranlagen an der unteren Donau bisher in der Zeitschrift noch nicht veröffentlicht wurden. Der Vorsitzende bemerkt hiezu, daß auch schon früher gehaltene Vorträge noch nicht Aufnahme finden konnten und daß in dieser Beziehung alle Mitglieder gleich berücksichtigt werden.

Herr Redacteur Korta meldet sich zum Worte und bemerkt, daß er das Manuscript von Herrn Bömches zu spät erhalten habe, um die Mittheilungen schon in der nächsterscheinenden Nummer bringen zu können, dieselben werden jedoch in der nächsten Nummer erscheinen.*)

Es meldet sich hierauf Herr Heizinspector Bernneck zum Worte und stellt den Antrag, es möge bei Neuauflage des Mitglieder-Verzeichnisses, dasselbe durch Angabe der Sprechstunden der einzelnen Mitglieder vervollständigt werden.

Der Vorsitzende verspricht, diesen genügend unterstützten Antrag der geschäftsordnungsmäßigen Behandlung zuzuführen.

Ferner meldet sich Herr Stadtbaumeister Josef Röttinger zum Worte, um die Aufmerksamkeit der Versammlung auf die heute ausgestellte Schutzvorrichtung gegen Unfälle bei Arbeiten auf Dächern (construirt vom Herrn Bau- und Maschinenschlosser S. Blankenberg) zu lenken und den nachstehenden Antrag zu stellen:

„Der Oesterreichische Ingenieur- und Architekten-Verein ersucht den Verwaltungsrath, die ihm geeignet erscheinenden Schritte zu unternehmen, welche dahin führen, daß in Hinkunft die Anbringung einer zweckdienlichen Sicherheitsvorrichtung für Dacharbeiter bei Häusern von mehr als einer Geschoßhöhe im Geltungsbereiche der Wiener Bauordnung obligatorisch werde und daß behördlicherseits jene Vorrichtungen namhaft gemacht werden, welche den gesetzlichen Anforderungen genügen."

*) S. an anderer Stelle d. Bl.

Nachdem dieser Antrag hinreichend unterstützt ist, erklärt der Vorsitzende denselben ebenfalls der geschäftsordnungsmäßigen Behandlung zuzuführen.

3. Ersucht der Vorsitzende den Herrn Maschinen-Ingenieur Wilhelm Helmsky, den angekündigten Vortrag über den Bau und die Installationsarbeiten der Landesausstellung in Prag 1891 zu halten.

Nachdem sich zu diesem Vortrage Niemand das Wort erbittet, schließt der Vorsitzende mit dem Ausdruck des Dankes an Herrn Ingenieur Helmsky für dessen interessante Mittheilungen die Sitzung vor 9 Uhr Abends. L. Gassebner.

Fachgruppe für Gesundheitstechnik.

Versammlung am 19. Jänner 1892.

Der neugewählte Obmann eröffnet die Versammlung, indem er für die auf ihn gefallene Wahl dankt und die für das neue Vereinsjahr zahlreich erfolgten Beitrittsanmeldungen, sowie den starken Besuch der Versammlung freudig begrüßt.

Derselbe weist auf die Schwierigkeit hin, mit welcher die Organisation der Fachgruppe aus dem Grunde zu kämpfen hat, daß die Gesundheitstechnik nur in wenigen Richtungen ein selbständiger Zweig der Technik ist und Gegenstände ihres Gebietes theils in das Hochbauwesen, theils in das Bau- oder Maschinen-Ingenieurwesen eingreifen, für welche Zweige besondere Fachgruppen bestehen, die den Fachmännern dieser Richtungen näher liegen und wo daher auch in das Gebiet der Gesundheitstechnik einschlagende Fragen zur Erörterung gelangen. Der Obmann erörtert nun, daß die Fachgruppe um das Interesse der Vereinsgenossen wach zu halten, dahin trachten müsse, denselben vor Allem auf dem wissenschaftlichen Gebiete der Hygiene Anregung zu bieten und sagt weiters:

Sache des Technikers ist es nicht, rein naturwissenschaftliche Forschung zu pflegen, seine Aufgabe muss es aber sein, die Resultate derselben, soweit sie das technische Fach berühren, in die Praxis einzuführen. Dies anzubahnen und zu erleichtern wird das nächste Streben der Fachgruppe zu sein haben; der Ausschuss wird sich daher bemühen, Fachgelehrte der hygienischen und mit ihr verwandten Zweige der Naturwissenschaften zu gewinnen, welche sich der Mühe unterziehen, unsere Mitglieder mit den Resultaten der neueren Forschungen vertraut zu machen. Es ist mit Freude zu begrüßen, daß durch die Güte des Herrn Dr. Schrank in diesem Sinne schon heute begonnen werden kann, und daß der Professor der Hygiene an der hiesigen Universität, Obersanitätsrath, Prof. Dr. M. Gruber, für die nächste Zukunft einen darauf abzielenden Vortrag zugesagt hat, dem gewiss auch noch Vorträge anderer hervorragender Forscher folgen werden.

Die Fachgruppe muss sich aber auch durch eigene Arbeit bethätigen, die weniger in der Abhaltung umfangreicher Vorträge liegen kann, welche, wie uns die Erfahrung lehrt, auch wenn sie specielle Zweige der Gesundheitstechnik betreffen, durch die Vollversammlungen des Vereines absorbirt werden, als in der Discussion wichtiger, hygienisch-technischer Fragen. Als solche von actueller Bedeutung glaubt der Obmann der Aufmerksamkeit der Fachgenossen besonders empfehlen zu sollen:

Die Schaffung von Wohnungen für die minder bemittelten Classen der Bevölkerung, eine Frage, zu deren Lösung das Anwachsen aller Großstädte drängt, die in socialer Beziehung die höchste Wichtigkeit hat und trotz der vielseitigen Bestrebungen, welche namentlich anderwärts zu ihrer Lösung auftraten, doch noch nirgends zu einem endgiltigen Resultate gelangt ist. Die Techniker allein werden diese Frage nicht zum Abschlusse bringen können, berufen sind sie jedoch, wichtige Beiträge zu ihrer Erledigung zu bieten, die sich aber auch stets auf die jeweiligen localen Verhältnisse stützen muss.

Ein zweiter Gegenstand, der in unseren Kreisen bisher nur wenig berührt wurde, ist die Frage der Reinigung der Abwässer, sowie jene der Ansammlung und Verwerthung oder Vernichtung der Abfallstoffe im Allgemeinen. Je mehr Gewicht von Seite der Vertreter der Naturwissenschaften auf die Reinhaltung der Flüsse, des Bodens und der Luft gelegt wird, desto mehr drängt es zur Lösung jener Frage, bei der die Chemiker und Bacteriologen wohl ein gewichtiges Wort mitzusprechen haben, die aber, wenn es sich um die Durchführung handelt, des darauf vorbereiteten Ingenieurs bedarf, wie uns dies die namentlich in England und Deutschland zahlreich geschaffenen einschlägigen Anlagen zeigen.

Als dritten Gegenstand, der ein mehrseitiges Interesse beanspruchen dürfte, erwähnt der Obmann die vielfachen Bestrebungen auf dem Gebiete der Niederdruck-Dampfheizung in ihrer Verwerthung zur directen Heizung, sowie in ihrer Combination mit der Luft- und Warmwasserheizung. In dieser Beziehung wäre es höchst erwünscht, wenn sich die Vertreter der verschiedenen Systeme der Detaileinrichtungen zu einer Discussion derselben bereit finden würden.

Es ließen sich noch manche andere Themen nennen, welche der Erörterung werth wären, es bleibt aber auch nicht zu übersehen, daß sich die technischen Fortschritte in der Verwerthung der auf dem Gebiete der Naturwissenschaften erzielten Resultate vielfach in der Ausbildung des Details baulicher und maschineller Anlagen zeigen, während die Gesammt-Anlagen, abgesehen von den Fällen, wo locale Schwierigkeiten zu überwinden waren, in der Regel wenig Neues bieten; für den Fachmann ist aber auch das kleinste Detail von Werth. Die Fachgruppe kann es also nur auf das lebhafteste wünschen, daß sich recht viele Fachgenossen der Mühe unterziehen mögen, uns durch, wenn auch nur kleine Mittheilungen in jener Richtung zu erfreuen. Kurze Angaben über gemachte Versuche oder über in der Praxis gesammelte Erfahrungen können zu sehr interessanten und lehrreichen Discussionen Veranlassung geben. Auch Mittheilungen über neuere literarische Erscheinungen würden gewiss dazu beitragen, die Fachgruppen-Versammlungen anregend zu gestalten.

Von hervorragendem Werthe wird es aber auch sein, wenn sich die Fachgruppe öfter zur Besichtigung ausgeführter gesundheitstechnischer Anlagen vereint, deren wir in Wien besonders auf dem Gebiete der Heizungs- und Lüftungs-Technik ganz hervorragende besitzen. Der Obmann verweist in dieser Beziehung in erster Linie auf jene Einrichtungen unserer Monumentalbauten und begrüßt es mit Freude, daß der Fachmann europäischen Rufes, dem sie großentheils zu danken sind, Herr Hofrath Prof. Dr. Carl v. Böhm, die Güte hatte, uns die Führung bei dem Besuche der von ihm geschaffenen Anlagen zuzusagen.

Eine wesentliche Förderung der Thätigkeit der Fachgruppen im Allgemeinen und der unseren besonders wird es endlich sein, wenn unsere Zeitschrift, ihrem neuen Programme gemäß, den Arbeiten der Fachgruppen einen weiteren Raum gewährt als bis jetzt.

Der Obmann schließt mit der Versicherung, daß der Ausschuss bemüht sein wird, das dargelegte Programm zu verwirklichen und mit dem Ausdrucke der Hoffnung, daß dieser dabei auch die unentbehrliche Unterstützung der Fachgenossen finden werde, daß aber dann auch die Fachgruppe für Gesundheitstechnik einen bedeutenden Factor in unserem Vereinsleben bilden werde.

Nunmehr dankte Herr Ingenieur Victor von Noveily für die Wahl zum Obmann-Stellvertreter, und erfolgte über Antrag des Herrn Inspectors Berauneck, seitens der Fachgruppe die Nennung von vier Candidaten zur Wahl in den Verwaltungsrath.

Hierauf hielt Herr Dr. Josef Schrank seinen angekündigten Vortrag: „Ueber das Wesen, den Nachweis und die Beseitigung der Bacterien in der atmosphärischen Luft", in welchem derselbe in kurzem Abrisse das Wesentlichste des bereits so umfangreichen Gebietes der bacteriologischen Forschung erläuterte und eine große Zahl von zu diesen Untersuchungen verwendeten Apparaten vorführte.

Nach Schluss des sehr beifällig aufgenommenen Vortrages, der an anderer Stelle des Blattes erscheinen wird, dankt der Obmann im Namen der Versammlung Herrn Dr. Schrank auf das wärmste für seine ebenso lehrreichen als übersichtlichen Darlegungen, ferner der Firma Lenoir und Forster, welche die große Gefälligkeit hatte, viele der vorgezeigten Apparate für diesen Vortrag zur Verfügung zu stellen.

Der Schriftführer: Alex. Swetz. Der Obmann: F. v. Gruber.

Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Versammlung am 17. December 1891.

Vor Uebergang zur eigentlichen Tagesordnung begrüßt der Obmann, k. k. Hofrath Ritter v. Rossiwall, zwei anwesende auswärtige

Fachgenossen, die Herren Bergdirector Wienner aus Fünfkirchen und Hüttenverwalter Obtulowicz aus Trzynietz und einen hiesigen seltenen Gast, Herrn Bergrath Curter von Breinlstein.

Sodann ladet der Obmann den Director der G. A. Scheldt'schen Affinerie, Herrn Ludwig Rainer ein, seinen angekündigten Vortrag: „Ueber bergmännische Streifzüge durch das siebenbürgische Erzgebirge" halten zu wollen. In diesem Vortrage werden die Lagerungs- und eigenthümlichen sonstigen Verhältnisse mehrerer von ihm besuchten Goldbergbaue Siebenbürgens in kurzen, aber sehr instructiven Skizzen erläutert.

Nach Schluss des mit vielem Beifall aufgenommenen Vortrages spricht der Obmann unter Zustimmung der Anwesenden aus, daß Herr Director Rainer die Eindrücke, welche er mit dem kritischen Auge des erfahrenen Fachmannes in sich aufgenommen hat, der Versammlung in höchst anziehender Form übermittelte, wofür ihm diese zu Dank verpflichtet sei; worauf noch Herr Professor a. D. Bergrath J. Curter von Breinlstein einige Mittheilungen aus seinen reichen Erfahrungen über die siebenbürgischen Goldbergbaue macht.

Sodann schließt der Obmann die Versammlung.

Versammlung am 7. Jänner 1892.

Nach Eröffnung der Sitzung durch den Obmann, wird dem beh. aut. Bergingenieur Herrn Ferdinand Bleichsteiner das Wort ertheilt zu seinem Vortrage „Ueber die Eisen- und Stahlindustrie der Gegenwart". Herr Bleichsteiner hebt zuerst hervor, daß er sich bei dem großen Umfange des von ihm gewählten Themas nur auf allgemeiner gehaltene Erörterungen, wie sie durch die kürzere Dauer eines Abendvortrages geboten sind, beschränken müsse und kennzeichnet sonach die verschiedenen Neuerungen im Eisenhüttenbetriebe und deren Erfolge in prägnanter Kürze und deutet die sich hieraus ergebenden Hoffnungen auf die Hebung des Eisenhüttengewerbes an. Der Inhalt dieses Vortrages, welcher mit lebhaftem Interesse und großem Beifalle aufgenommen wurde, soll in erweiterter Form in der österreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen erscheinen.

Nach Beendigung des Vortrages, für welchen der Obmann dem Vortragenden noch ganz besonders dankt, wird die Versammlung durch den Obmann geschlossen.

Der Schriftführer: C. Habermann. Der Obmann: Rosslwall.

Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Versammlung am 26. Jänner 1892.

Nach Erstattung von Wahlvorschlägen bringt Herr Architekt Rudolf Berndt zahlreiche Aquarelle architektonischen und landschaftlichen Charakters zur Anschauung und erörtert unter lebhaftem Interesse der Anwesenden die besonders beachtenswerthen Momente hiezu.

Besonderen Beifall finden die für einzelne Prachtwerke hergestellten Holzschnitte nach Zeichnungen des genannten Architekten.

Carl Hinträger Schriftführer. A. v. Wielemans Obmann.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Se. Majestät der Kaiser hat dem Regierungsrathe und Ober-Inspector der General-Inspection der österr. Eisenbahnen, Herrn Wilhelm Dostal den Orden der eisernen Krone dritter Classe, dem Ober-Inspector der General-Inspection der österr. Eisenbahnen, Herrn Franz Heindl den Titel und Charakter eines Regierungsrathes, dem Ober-Inspector und Betriebsleiter der priv. Kaschau-Oderberger Eisenbahn in Teschen, Herrn Franz Illich, in Anerkennung seiner vieljährigen, berufseifrigen Wirksamkeit, sowie dem als Director des steiermärk. Landes-Eisenbahnamtes bestellten Ober-Ingenieur der General-Direction der österr. Eisenbahnen, Herrn Carl Wurmb den Titel eines kaiserlichen Rathes verliehen.

Das „Royal Institute of British Architekts" in London hat die Herren: k. k. Prof. Carl König und Architekten Max Freih. v. Ferstel zu correspondirenden Mitgliedern ernannt.

Herr Albert Frankenberger wurde vom Verwaltungsrathe der österr. Nordwestbahn zum Oberingenieur ernannt.

Offene Stellen.

14. Ingenieur-Adjunct beim Stadtbauamte in Linz mit 900 fl. Geh. und 200 fl. Act.-Zul. Gesuche bis 1. April 1892 an die Gemeinde-Vorstehung in Linz. Näheres im Anzeigentheil d. Bl.

15. Oberingenieur als Bureauvorsteher für eine große Maschinenbauanstalt Norddeutschlands. Näheres im Anzeigentheil d. Bl.

16. Verläßlicher Zeichner für ein größeres Industrie-Unternehmen. Näheres im Anzeigentheil d. Bl.

17. Flotter Zeichner wird für sofort gesucht. Probezeichnungen und Gehaltsansprüche sind an Baumeister J. Rundwall in Troppau zu richten.

18. Praktisch erfahrene jüngere Ingenieure finden Beschäftigung bei der Verwaltung der großh. badischen Staatseisenbahnen. Näheres im Anzeigentheil d. Bl.

19. Eisenbahn-Ingenieur findet beim Bau und Betrieb von Localbahnen Beschäftigung. Näheres im Anzeigentheil d. Bl.

Verordnung des Handelsministeriums vom 29. Jänner 1892, betreffend die Verwendung des im basischen Martinverfahren erzeugten Flusseisens bei Brückenconstructionen für Eisenbahnzwecke.

Für die Verwendung des im basischen Martinverfahren erzeugten Flusseisens bei Eisenbahnbrücken, sowie bei Bahnüberbrückungen und bei solchen Zufahrtsstraßenbrücken, deren Herstellung von den Eisenbahnunternehmungen auf ihre Kosten bewirkt wird, haben nachstehende, in Ergänzung der §§ 4 und 16 der Verordnung vom 15. September 1887 (R. G. Bl. Nr. 109) erlassene Bestimmungen zu gelten.

1. Das in was immer für Theilen der tragenden Construction zu verwendende Flusseisen muss bei einer in der Walzrichtung gemessenen Bruchfestigkeit von 3500 bis 4500 *kg* pro *cm*² mindestens jene Dehnung besitzen, welche zwischen 28% für die untere und 22% für die obere Bruchgrenze aus der geradlinigen Interpolation entsteht. Ferner darf bei jeder einzelnen Brücke in allen Theilen der tragenden Construction die Bruchfestigkeit nur innerhalb eines Spielraumes von 700 *kg* pro *cm*² schwanken.

2. Das zu verwendende Nietflusseisen muss bei 3500 bis 4000 *kg* Bruchfestigkeit mindestens 32% bis 26% Dehnung aufweisen.

3. Bei senkrecht auf die Walzrichtung vorgenommenen Zerreißproben haben dieselben Bruchgrenzen, dagegen die um zwei Einheiten verminderten Dehnungsprocente zu gelten. Die Dehnung ist in der im § 4 lit. a, Z. 5 der Verordnung vom 15. September 1887 vorgeschriebenen Weise zu messen.

4. Das Material ist schon bei der Erzeugung auch in Bezug auf seine allfällige Härtbarkeit und Sprödigkeit zu prüfen, und sind mit demselben die üblichen Biegeproben im verletzten und im unverletzten Zustande durchzuführen. Die näheren Bestimmungen hierüber sind Gegenstand der besonderen, der Genehmigung der Aufsichtsbehörde zu unterziehenden Lieferungsbedingnisse.

5. Für die montirten Brückenbestandtheile sind rücksichtlich der rechnungsmäßigen Inanspruchnahme des Materiales per *cm*² vorläufig die im § 4 der Verordnung vom 15. September 1887 für Brücken aus Schweißeisen normirten Grenzen einzuhalten.

6. Das infolge der in den Eisenwerken und Brückenbauanstalten derzeit noch bestehenden Einrichtungen übliche Stanzen der Nietlöcher ist nur bis zum 1. Jänner 1894, und zwar bloß unter der Bedingung statthaft, daß der jeweils um mindestens 3 *mm* kleiner zu nehmende Durchmesser des gestanzten Loches durch nachberiges centrisches Ausreiben oder Nachbohren auf den definitiven Durchmesser vergrößert werde. Nach dem 1. Jänner 1894 sind die Nietlöcher ausnahmslos zu bohren und ist das Stanzen derselben ausnahmslos verboten.

7. Bei der Anarbeitung und Montirung von Brückentheilen ist so viel als thunlich die maschinelle Vernietung in Anwendung zu bringen. Die gegenwärtige Verordnung tritt mit dem Tage ihrer Kundmachung in Kraft.

Silos - Speicher mit mechanischem Betrieb. In der Wochenversammlung am 23. v. M. stellte Herr Ober-Inspector a. D. F. Bömches verschiedene Typen von Silos-Speichern aus, deren Anlage er in kurzen Zügen erläuterte. Der Sprecher beginnt mit dem Hinweise auf Nord-Amerika, wo der Ursprung dieser modernen Speicher zu suchen sei. Aus den anfänglichen Boden-Speichern wurden Silos-Speicher, bei welchen von dem Principe der Getreidelagerung auf horizontalen Böden abgegangen und die Aufbewahrung der Frucht in hohen, vollständig ausgefüllten Schächten (Silos) bewerkstelligt wird. Das Füllen der Schächte erfolgt mittelst Elevatoren (Becherwerke), welche das Getreide aus Gruben, in welche es aus den Waggons fließt, auf die nöthige Höhe heben, um von dort mittelst Transportbändern in horizontaler Richtung zu dem betreffenden Silo befördert zu werden. Die außerordentlich günstige Raumausnützung der Speicher und Abkürzung der Liegezeit für Schiffe und Waggons bilden die großen Vorzüge der modernen Einrichtung und ermöglichen es, in Verbindung mit der billigen Wasserstraße, den überseeischen Erzeugungsstätten, trotz der Entfernung von 4000 Seemeilen, auf den europäischen Märkten mit dem Getreide unseres Continentes erfolgreich zu concurriren. Diese großen Vorzüge der Getreidespeicher mit mechanischem Betriebe wurden bald auch in Europa und speciell in Deutschland erkannt. Dieses besitzt heute über 150 solcher Speicher (gegen 500 in Amerika), welche von Lagerhaus-Gesellschaften, Bahn-Verwaltungen, Unternehmern, ja selbst von Privaten errichtet wurden. Die Errichtung solcher Anlagen beschäftigt eine ausgedehnte und blühende Industrie, welche die Anfertigung der maschinellen Einrichtungen für den Getreideverkehr, sowie der Auslade- und Hebevorrichtungen besorgt.

Von den zahlreichen Etablissements dieser Art werden genannt: Brüder Weissmüller in Bockenheim bei Frankfurt a. M., R. Dinglinger in Köten bei Magdeburg, Gruson in Buckau bei Magdeburg und G. Luther in Braunschweig. Die letztere Firma ist besonders rührig und erstreckt die Sphäre ihrer Thätigkeit über die Grenzen Deutschlands bis nach Russland und den Balkanländern, welche bekanntlich die Kornkammern der continentalen Länder bilden. Der Freundlichkeit Herrn Luther's verdankt Sprecher die heute vorzuführenden Typen von Silo-Speichern, welche in Lichtdrucken und Photographien dargestellt sind. Nach dem ersten Typus sind die bereits eröffneten Speicher in Braila und Galatz gebaut und nach dem zweiten Typus sollen die Speicher in den Häfen von Burgas und Varna, deren Bauleitung dem Sprecher seitens der bulgarischen Regierung übertragen worden ist, eingerichtet werden. Die Getreidespeicher in Braila und Galatz bilden den wichtigsten Theil der dortigen Dock-Anlagen, welche nach dem Entwurfe und unter der Oberleitung des Herrn Suligny, General-Inspectors der rumänischen Bahnen, auf Staatskosten, um den Preis von 20,400.000 Francs gebaut und seit verflossenem October der Schiffahrt eröffnet worden sind. Die Hafenanlagen übergehend, gedenkt der Sprecher blos der von Luther in Braunschweig errichteten Silo-Speicher, welche das besondere Interesse des Fachmannes erwecken, weil sie mit den modernsten Vorrichtungen für Lagerung und Conservirung des Getreides, sowie für dessen Beförderung aus und in Schiffe und Waggons ausgestattet sind. Der mit den Speichern zu erreichende Zweck ist ein doppelter und gilt der Beschleunigung und Verbilligung der Operationen für Ein- und Ausladung, sowie der Manipulationen für Abwägung, Lagerung, Reinigung und Lüftung des Getreides. Die in Galatz und Braila identischen Magazine besitzen einen Fassungsraum von 26.050 *t* (260 500 Sack à 100 *kg*) und bestehen aus einem Mittel- und zwei Seitentheilen. Der Mitteltheil enthält 185 große Zellen (zu 100 *t*) und 151 kleine (zu 50 *t*). Die beiden Seitentheile zu 5 Stockwerken enthalten die Apparate zum Heben des Getreides (Elevatoren), sowie die Maschinen zum Wägen und Reinigen desselben. Außer diesen in den Speichern befindlichen Apparaten, welche von einer 500pferdigen Dampfmaschine in Bewegung gesetzt werden, verfügen sowohl Braila als Galatz über einen stehenden Krahn von 10 *t* und einen Schiffskrahn von 50 *t* Hebekraft, einen schwimmenden Elevator und einen Teleskop-Elevator auf dem Lande mit einer Leistungsfähigkeit von 150 *t* per Stunde. Die Construction der Speicher-Anlage mit den maschinellen Apparaten für die früher erwähnten Manipulationen, sowie der festen und schwimmenden Krahne wird nun an der Hand der Photographien und Zeichnungen erklärt und schließlich die Leistungsfähigkeit dahin gekennzeichnet, daß ein jeder Speicher im Stande ist per Stunde gleichzeitig aufzunehmen von Bahn und Fuhrwerken 600 *t*, von Dampfern und Schleppkähnen 150 *t* und abzugeben an Schiffe oder Bahn 300 *t* u. s. w. Auf die in Burgas und Varna projectirten, gleichfalls von der Firma Luther herrührenden Silo-Speicher übergehend, weist der Sprecher darauf hin, daß dieselben nach den gleichen Principien, wie die soeben erwähnten, eingerichtet werden, jedoch einen kleineren Fassungsraum von je 200.000 Sack (20.000 *t*) erhalten sollen. Auch die in den rumänischen Umschlagsplätzen bestehenden schwimmenden und fixen Elevatoren (außer den Speichern) entfallen hier, weil in den Häfen am Schwarzen Meere, wo nur Export des Getreides stattfindet, alle Arbeit zum Aufbewahren und Reinigen desselben, sowie zum Laden in Schiffe von der zur Anlage gehörigen Dampfmaschine besorgt wird.

Anknüpfend an diese Mittheilungen nahm Herr Baudirector-Stellvertreter R. Bode das Wort, um daran zu erinnern, daß derartige Speicheranlagen bereits im Jahre 1863 in Triest zur Ausführung gelangten.

Bücherschau.

6303. **Zur Flugfrage.** Einige Anregungen für Zeitgenossen. Von Ernst Freiherr v. Wechmar. Unter obigem Titel erschien vor Kurzem von dem durch sein Werk über Flugtechnik bekannten Autor eine kleine Schrift, welche das Interesse der Fachgenossen erregen dürfte.

Stadtbahnproject. In R. Lechner's k. k. Hof- und Univ.-Buchhandlung (Wilh. Müller) 1. Graben 31 ist soeben die dritte Auflage eines Planes von Wien im Maße 1 : 25 000 erschienen, in welchen vom Tracirungsbureau, der k. k. General-Inspection österr. Eisenbahnen die projectirten Tracen der Stadtbahn eingezeichnet wurden. Es gelangten die Hauptbahnen und die Localbahnen mit ihren Stationen und den Verbindungsgeleisen mit den bestehenden Bahnen in Farben zur Darstellung. Der Preis eines Planes beträgt 60 kr.

5788. **Encyklopädie des gesammten Eisenbahnwesens in alphabetischer Anordnung.** Herausgegeben von Dr. Victor Röll. 3. Band (Deutsche Local- und Straßenbahn-Gesellschaft bis Fahrgeschwindigkeit.) Seite 997—1516 mit 288 Original-Holzschnitten, 9 Tafeln und 1 Eisenbahnkarte. Wien 1891. Carl Gerold's Sohn.

Von diesem monumentalen Werke, das an dieser Stelle schon zweimal gewürdigt wurde, erschien soeben der dritte Band. Auch ihm sind alle jene Vorzüge wieder eigen, die schon an den beiden ersten gerühmt wurden. Die große Schar ausgezeichneter Mitarbeiter hat sich noch erweitert, die Behandlung der einzelnen Artikel ist auch hier stets von den berufensten Sachkennern erfolgt, die all' das in ihrer Arbeit vereinigten, was an dem in Rede stehenden Gegenstande wissenswerth ist. Recht zu loben ist es, daß überall der Angabe der einschlägigen Literatur volle Aufmerksamkeit und meist große Sorgfalt geschenkt ist; nicht minder rühmenswerth ist auch die vorzügliche Ausstattung des Buches in jeder Hinsicht, wobei wir wohl noch die trefflichen, recht fachgemäß ausgeführten Abbildungen eigens erwähnen müssen. Unter der Fülle der unendlich reichhaltigen Stichworte sind uns theils wegen ihres Umfanges, theils wegen der besonders ausgezeichneten Behandlung des Gegenstandes aufgefallen die Artikel: Dilatation (von Stöckl), Distanzmesser (von Dr. Decher), Drehbank (von Schuster und Löbl ich), Drehgestelle (von Meyer), Drehscheiben (von Löwe), Durchlässe (von Ehermayer), Eisenbrücken (von Melan), Eiserner Oberbau (von Loewe), Enteignungsrecht (von Gleim), Erddruck (von Loewe), Fahrgeschwindigkeit (von Claus). Es sei nachdrücklich betont, daß diese Aufzählung nur eine flüchtige Blüthenlese aus dem reichen Inhalte des trefflichen Buches bilden soll: den genannten Aufsätzen ließe sich sofort die drei- und mehrfache Zahl gleich vorzüglicher hinzufügen. So sei denn auch dieser Band des werthvollen Werkes allseits bestens empfohlen. M. P.

4807. **Ueber photographische Messkunst, Photogrammetrie und Photographie** von V. Pollack. 8°. 21 S. m. Abb. Wien 1891. R. Lechner. 40 kr.

Vorliegende Broschüre behandelt die Anwendung der Photographie für den praktischen Ingenieur und zeigt an der Hand concreter Beispiele aus der Praxis des Verfassers, wie es Fälle giebt, in denen ohne die Beihilfe der Photogrammetrie Vermessungsarbeiten kaum oder nur unter sehr schwierigen Verhältnissen vorgenommen werden können. Nach einem kurzen Resumé über die Ziele und Aufgaben der Photogrammetrie und der verschiedenen Methoden schildert der Verfasser die Apparate, die hier in Verwendung kommen, und gedenkt der Arbeiten am Arlberg zur Sanirung der dortigen Lawinenverhältnisse, deren photogrammetrische Terrain-Aufnahmen überraschende Resultate ergeben haben.

Submissions-Anzeiger.

Datum	Ausschreibende Stelle	Ort	Gegenstand
15. Febr. 11 Uhr	Stadtvorstand	Auspitz	Bau eines **Schlachthaus-Etablissements** für die Stadtgemeinde Auspitz. Kostenpreis 6653 fl. Vadium 10%.
16. Febr. 11 Uhr	Wasserleitungs-Gesellschaft	Komorn	**Schleusenbau** in der Aspoder Gemarkung an dem Schutzdamme der kleinen Donau, 12 *km* von Gula entfernt. 160 *m* vom Donauufer. Schleuse mit Betonsohle, Ziegelmauern und zwei Eisenthoren Näheres im Amtslocale der Wasserleitungs-Gesellschaft zu Komorn, Hauptplatz 814. K. 18.563 fl. Vad. 950 fl.
19. Febr. 10 Uhr	Bürgermeisteramt	Miskolcz	Bau eines neuen **Schlachthauses**. Voranschlag 60.061 fl. 36 kr. Vadium 10%. Behelfe beim dortigen Ingenieuramte.
24. Febr.	Städt. Notär	Munkacz (Rathhaus)	Bau einer **Honvedkaserne** und **Nebengebäuden**. Nur an Generalunternehmer. Veranschl. Kostenpr. 177.692 fl. Vad. 10 000 fl.
29. Febr.	Magistrat	Innichen (Tirol)	**Flussbau-Reconstructionsarbeiten** am Draubau XII unterhalb Innichen. Pläne und Kostenvorschläge in der Magistratskanzlei in Innichen.
29. Febr. 10 Uhr.	Magistratsrath Haberhauer	Budapest alt. Stadthaus	Bau eines **Infectionsspitales**. Herzustellen sind ein Directionsgebäude, acht Pavillons, eine Koch- und Waschküche, Leichenkammer, Stallgebäude, Desinfectionsgebäude und Nebenräume. Generalofferte sowie Einzelofferte werden angenommen. K. 482.337 fl.
12. März	Bauten-Ministerium	Bukarest	**Schotterlieferung** für die Chaussée Dorokoin-Hertza-Mamornitza. 6688 m^3. K. 71 232 Frcs.
12. März	Bauten-Ministerium	Bukarest	**Brückenbau** über den Oltotz bei Vladuleni. K. 278.551 Frcs.
31. März	General-Verwaltung der egyptischen Eisenbahn	Cairo	Erbauung, bezw. Verbreitung von **vier Brücken** auf der Eisenbahnlinie Cairo-Alexandrien. Bedingn. in franz. Sprache d. d. deutschen Reichsanz. in Berlin.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Z. 253 ex 1892.

TAGESORDNUNG
der 15. (Geschäfts-) Versammlung der Session 1891/92.

Samstag, den 13. Februar 1892.

1. Verificirung des Protokolles der letzten Geschäftsversammlung.
2. Geschäftsbericht.
3. Mittheilungen des Vorsitzenden.
4. Vortrag des Herrn Ober-Ingenieurs der k. k. österr. Staatsbahnen Hugo Köstler: „Ueber die elektrische Centralanlage der Stadt Trient."

Zur Ausstellung gelangen: *a)* die von der k. preuß. Regierung für den Dienstgebrauch ihrer Wasserbau-Ingenieure herausgegebenen Pläne und Erläuterungen über die Regulirungsarbeiten am Rhein, der Weser, Elbe, Oder und Weichsel; besprochen von Prof. A. Oelwein; *b)* durch die Firma A. H. Curjel die neue amerik. Yost-Schnellschreibe-Maschine.

EINLADUNG.

Montag, den 15. Februar 1892, Abends 7 Uhr, findet die
Probewahl
für die neuzuwählenden Vereinsfunctionäre, u. zw. für 2 Vereinsvorsteher-Stellvertreter, 6 Verwaltungsräthe, 1 Cassaverwalter, 32 Schiedsrichter und 3 Revisoren statt.

Die Herren Vereinsmitglieder werden ersucht, sich recht zahlreich an diesem Wahlacte zu betheiligen.

Wien, 8. Februar 1892.

Für den Wahlausschuss:

Der Schriftführer: Dpl. Ing. Paul.

Der Obmann: K. Prenninger.

Tagesordnung der Fachgruppe für Gesundheitstechnik.

Dienstag, 16. Februar 1892.

1. Mittheilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Ingenieur Josef Kobl: „Ueber die Entwässerung der Donaustadt."

Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Donnerstag, den 18. Februar 1892.

Vortrag des Herrn Dr. Franz Babitsch: „Ueber den Kohlenconsum von Wien und über die Kohlenfrage der Armen" (mit Discussion).

Z. 238 ex 1892.

EINLADUNG
an die Herren Mitglieder des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines
zur
ordentlichen Hauptversammlung

Samstag, den 27. Februar 1892.

TAGESORDNUNG.

1. Verificirung des Protokolles der Geschäftsversammlung vom 20. Februar l. J.
2. Geschäftsbericht.
3. Wahl zweier Vereinsvorsteher-Stellvertreter mit zweijähriger Functionsdauer.
4. Bericht des Verwaltungsrathes über das Vereinsjahr 1891.
5. Bericht des Revisions-Ausschusses über die Rechnungsabschlüsse des Jahres 1891.
6. Wahl von sechs Verwaltungsräthen mit zweijähriger Functionsdauer.
7. Wahl der 32 Mitglieder in das ständige Schiedsgericht für technische Angelegenheiten.
8. Beschlussfassung über die Voranschläge für das Vereinsjahr 1892.
9. Wahl des Cassaverwalters für das Vereinsjahr 1892.
10. Wahl des Revisions-Ausschusses für das Vereinsjahr 1892.

Das Resultat der Probewahl wird ehestens im Lesezimmer angeschlagen werden.

INHALT. Die graphische Bestimmung der absoluten Maximalmomente continuirlicher, durch bewegliche Einzellasten beanspruchter Träger. Von dipl. Ing. Adolf Klingatsch, Assistent a. d. k. k. techn. Hochschule in Graz. — Elektrische Eisenbahnen. Von Ing. Ludwig Spängler. (Fortsetzung.) — Erweiterung der New-Yorker Stadtbahn. Von dpl. Ing. Paul. — Vereins-Angelegenheiten: Bericht über die 14. (Wochen-) Versammlung der Session 1891/92. Fachgruppen-Berichte: Fachgruppe für Gesundheitstechnik, Versammlung am 19. Jänner 1892. Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner, Versammlung am 17. December 1891 und 7. Jänner 1892. Fachgruppe für Architektur und Hochbau, Versammlung am 26. Jänner 1892. — Vermischtes. Bücherschau. — Submissions-Anzeiger. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines: Tagesordnungen. Einladung zur Probewahl und ordentlichen Hauptversammlung.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLIV. Jahrgang. Wien, Freitag den 19. Februar 1892. Nr. 8.

Ueber Metallconstructionen der Zukunft.*)

Von Prof. **Friedrich Steiner** in Prag.

I. Die Construction.

Während die Statik der Metallconstructionen eine außerordentliche Ausbildung erlangt hat, steht die Dynamik derselben noch auf einer verhältnismäßig niedrigen Stufe der Entwicklung.

Eine dynamische Einwirkung gibt zu Longitudinalschwingungen, die sich in Eisen bei vollem Querschnitt mit der Schallgeschwindigkeit, d. i. mit etwa 5000 *m* per Secunde fortpflanzen, und zu stehenden Schwingungen Veranlassung, die an ganz bestimmten Punkten des Gefüges auftreten.

In einem auf zwei Enden *A*, *B* (Fig. 1) frei aufliegenden Stabe, der in einem Punkte *C* eine dynamische Einwirkung erfährt, entstehen Längswellen, die von *C* nach beiden Seiten ausgehend, an den Stützen reflectirt werden, und in einem Punkte *D* sich begegnen, der hinsichtlich der Trägermitte symmetrisch zu *C* liegt, und bei Schlagversuchen zur Stelle werden kann, an der ein zweiter Bruch entsteht. In einem Fachwerksträger pflanzt sich die dynamische Einwirkung nach verschiedenen Richtungen fort. Unter der Annahme, daß die Geschwindigkeit für alle Stäbe dieselbe ist und die Zeit, welche zum Durchlaufen einer halben Gitterstablänge nöthig ist, mit *t* bezeichnet wird, findet sich, daß eine in *E* stattfindende Erregung in der Zeit 7 *t* nach Punkt 6 gelangen kann auf den gleich langen Wegen $\overline{1, 2, 4, 6}$; $\overline{3, 4, 5, 6}$; $\overline{3, 2, 4, 6}$; $\overline{3\ 5\ 4\ 6}$; $\overline{3\ 5\ 7\ 6}$, es treffen mithin 5 Wellen in 6 zusammen. Der Punkt 6 kann aber auch auf den Wegen 3, 4, 6 und 3, 5, 6 in der Zeit 5 *t* erreicht werden, der einzige Stoß in *E* wird mithin wiederholte Einwirkungen auf 6 ausüben. Wiederholen sich die Stöße im Zeitintervall *t*, so kann die Wirkung des zweiten Stoßes durch jene des ersten vermehrt werden und hiedurch für 6 eventuell ein secundärer, gefährlicher Erregungspunkt geschaffen werden.

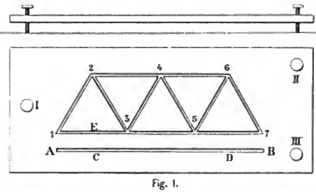


Fig. 1.

An einem Brettchen, das durch drei Stellschrauben I, II, III horizontal gestellt werden kann und die Trägerform als Hohlrinnen ausgebildet zeigt, die man mit Quecksilber füllt, lassen sich diesbezügliche Versuche vornehmen, indem man die Erregung an beliebigen Stellen (Eintauchen des Fingers in das Quecksilber) hervorruft, was an bestimmten Stellen zum Auftreten stehender Wellen Veranlassung bietet.*) Versuche dieser Art zeigen jedoch, daß die Fortpflanzungszeit durch die Brechung an den Knoten beeinflußt wird, was die oben angeführte Darlegung complicirt. Die Fortpflanzung von Longitudinalschwingungen lässt sich optisch zeigen, wenn man Körper aus Leim darstellt und im polarisirten Lichte betrachtet, wodurch man, wie dies Prof. M a c h gezeigt, farbige Interferenzfiguren erhält. Beleuchtet man derartige Körper mit einer intermittirenden Lichtquelle, z. B. mit elektrischem Wechselstromlicht, so kann man solche Verhältnisse erzielen, daß die wirkliche Fortpflanzung periodischer Erregungen hundertemal verlangsamt erscheint und durch alle Phasen genau beobachtet werden kann, wie man dies ähnlich durch Beleuchtung einer schwingenden Saite mit solchen Lichtquellen zu erzielen vermag. L e g e r s hat die Einwirkung von Belastungen auf Glasprismen untersucht und dadurch werthvolle Grundlagen für die Ermittlung der Vertheilung der Spannungen geschaffen. Leim besitzt jedoch dem Glase gegenüber den großen Vortheil, daß sich im erstgenannten Körper die Bewegung mit einer relativ sehr geringen Geschwindigkeit fortpflanzt, was experimentelle Untersuchungen erleichtert. Der Verfasser hat schon 1884 Untersuchungen über die Fortpflanzung von Längswellen in Brücken vorgenommen, doch sind selbe noch nicht zum Abschluss gelangt. In geistvoller Weise hat Prof. R a d i n g e r diese Frage in seinem Lehrbuche: „Ueber Dampfmaschinen mit hoher Kolbengeschwindigkeit" behandelt, in Auseinandersetzungen, von denen im Nachstehenden nur eine Stelle vorgeführt werden soll:

„Es mag weiterer Forschung anheimgegeben sein, ob nicht etwa auch die S. 322 angeführte Hypothese einer nöthigen Zeit zur Erweckung der Festigkeit bei sehr hohen Brückenwänden mit eine Rolle spielt. Nehme ich an, daß der Uebergänge durch die Vernietungen und der Winkelablenkungen wegen die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Materialspannung sich auf 1000 *m* per Secunde reducirt, und sei sammt den Umwegen im Gittersysteme der eine Gurtquerschnitt vom anderen 10 *m* entfernt, so würde die Zusammenwirkung der beiden Gurtungen erst in $2 \cdot \frac{1000}{10} = \frac{1}{50}$ Secunden erhaltbar sein." **)

Die directe Beobachtung der durch stehende Longitudinalwellen zur Geltung kommenden Spannungserscheinungen ist mit Hilfe von Apparaten, welche uns auf längere Strecken vertheilte Spannungen zu messen gestatten (F r ä n k l's Dehnungszeichner u. A.) häufig gar nicht möglich, da sich der Spannungswechsel innerhalb verschwindend kleiner Strecken vollzieht; wie weit jedoch Schwingungen dieser Art zerstörend einwirken können, beweist uns die Erscheinung, daß Gläser unter Einwirkung bestimmter Töne zum Springen gebracht werden können.

Eine zweite Quelle dynamischer Einwirkungen liegt in dem Auftreten von Transversalschwingungen der einzelnen Stäbe und der ganzen Brücke.

Jedem Balken entspricht bei gegebener bestimmter Belastung eine bestimmte Schwingungszahl *n* für die Minute. Ist die Anzahl der im gleichen Sinne erfolgenden Impulse n, $\frac{n}{2}$, $\frac{n}{4}$ u. s. w., so wird die Weite der Schwingung vermehrt, während bei $2n$ Impulsen der Balken in Ruhe bleibt, da jeder Impuls die Wirkung

*) Vorliegender Gegenstand wurde vom Verfasser in der Wochenversammlung vom 3. Jänner 1892 behandelt. Der folgende Aufsatz enthält in mathematischer und beschreibender Hinsicht mehr, als im Vortrage besprochen wurde, hingegen ist Nebensächliches und rein oratorisches Beiwerk des Vortrages hier ausgelassen. F. S t e i n e r.

*) Versuche wurden im Vortrage unternommen.

**) R a d i n g e r: „Dampfmaschinen." Wien 1892, S. 355.

aufhebt. Solche Impulse bieten bei Straßenbrücken bekanntlich die Schritte der Fußgänger. Stimmt die Anzahl der Schwingungen der Brücke in der Minute mit der Anzahl von Schritten überein, die ein Mensch unter gewöhnlichen Umständen in der Minute macht, so wird jeder Fußgänger, auch ohne es zu beabsichtigen, die Brücke in heftige Schwingungen versetzen können. Wenn auch zu Anfang die bezeichnete Uebereinstimmung nur annähernd stattfindet, so wird der Fußgänger doch bekanntlich durch die entstehenden Schwingungen unwillkürlich veranlasst, seine Schritte den Schwingungen anzupassen.

Gelegentlich der im Frühjahre 1883 vorgenommenen Prüfung der Kaiser Franz Josefs-Brücke (Fig. 2) wurden verschiedene Be-



Fig. 2.

lastungen: mittelst schwerer Ziegelwägen, durch darüberziehende Truppen u. s. w. vorgenommen, und hierbei sorgfältige Messungen der Durchbiegungen an den Trägern und Pfeilern veranstaltet, sowie ein Spannungsmesser und an mehreren Stellen Fränkel's Dehnungszeichner angebracht, so daß man aus den Aufzeichnungen auf die Größe der wirklichen Inanspruchnahme einzelner Hauptconstructionstheile schließen konnte. Fig. 3 zeigt den Verlauf der

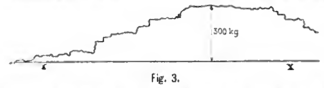


Fig. 3.

Spannungserscheinungen, die in dem Kettengliede bei c auftraten, während 10 schwerbeladene Ziegelwagen auf der Brücke fuhren. Ruckweise sehen wir die Verlängerungen in dem Maße entstehen, wie neue Wagen auf die Brücke gelangen; abgesehen von kleinen Unregelmäßigkeiten, bleibt die Spannungslinie stets über der Nulllinie XX, es wurde das Glied fortwährend gezogen; die höchste Ordinate entspricht etwa einer Inanspruchnahme von 300 *kg* für den cm^2.

Eine ganz ähnliche Aufzeichnung ergab sich, als ein Regiment Soldaten, ohne einen bestimmten Schritt einzuhalten, über die Brücke marschirte, nur waren die Ordinaten etwas kleiner. — Ganz anders aber gestaltete sich die Erscheinung, als im strammen Schritte eine Halbcompagnie über die Brücke zog. Der Träger gerieth in lebhafte Schwingungen; diese theilten sich der Kette in Form von Entlastungen und Belastungen mit, welche Fig. 4

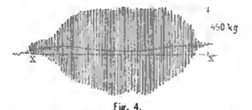


Fig. 4.

wiedergibt. Die durch die punktirte Linie angedeuteten Mittelwerthe der Spannungen sind kleiner als im vorhergehenden Falle, die Spannungen selbst aber durch die Schwingungen auf eine Höhe gewachsen, welche einer Inanspruchnahme von 450 *kg* für den cm^2 gleichkommt. Gleichzeitige Aufnahmen an der Kette bei A der Brücke ließen einen Einfluss der Schwingungen nicht bemerken — ein Beweis, daß bei der Bewegung der Brücke sich daselbst ein Schwingungsknoten gebildet hatte. — Wie der Schritt der Fußgänger, so kann der regelmäßige Hufschlag des Pferdes, — das von Fuge zu Fuge des Pflasters überspringende Rad der Fuhrwerke zu Schwingungen Anlass bieten, die speciell für die vorliegende Brücke als gefährlich wirkendes Moment auftreten.

Man kann, wie dies auch vom Verfasser im Vortrage gezeigt wurde, die Verhältnisse des Impulses zur Schwingung zeigen, indem man den von einem Uhrwerk bewegten Maurerhammer gegen ein an zwei Enden unterstütztes Lineal schlagen lässt. Die Schlagintervalle lassen sich so reguliren, daß der periodisch niederfallende Hammer das Lineal in Ruhe belässt oder in die lebhaftesten Schwingungen zu versetzen vermag. Bei Eisenbahnbrücken kann ein Schienenstoß, über den die Räder rollen, können nicht vollkommen ausbalancirte Gegengewichte der Locomotivräder zur Quelle ähnlicher Erregungen werden, die in ganz bestimmten Fällen, bei einer gewissen Geschwindigkeit des Zuges gefährlich zu werden vermögen.

Prof. Robinson hat schon 1883 in einem Berichte an die Ohio-Eisenbahn-Commission eine Reihe interessanter Beobachtungen und Berechnungen niedergelegt und hat darzuthun versucht, daß jeder Eisenbahnbrücke eine gewisse gefährliche Geschwindigkeit hinsichtlich des Entstehens von Schwingungen eigenthümlich ist, welche bei Brücken von 30—60 *m* Spannweite etwa den Personenzügen, bei solchen von 60—80 *m* den Lastzügen unter bestimmten Voraussetzungen entspricht.*)

Es möge hierüber eine selbständige Untersuchung folgen.

Grundformeln schwingender Brücken.

Auf einem elastischen Stabe vom Gewichte G, der auf beiden Enden frei aufliegt, ruht eine gleichmäßig vertheilte Last L, es herrscht Gleichgewicht. Wird der Stab aus dieser Lage durch einen Impuls gebracht und wieder losgelassen, so wird er in die alte Lage zurückkehren, wobei jedoch G und L eine bestimmte Beschleunigung erhalten, welche den Stab veranlasst, sich über die ursprüngliche Lage hinaus zu bewegen u. s. w., er geräth in Schwingungen.

Zum Zwecke der einfachsten Ableitung der Formel wollen wir uns denken, daß sich das schwingende System durch die Größen $\gamma\, G$ und $\lambda\, L$ ersetzen lasse, welche in der Mitte des Trägers concentrirt sind und auf diese Gewichte infolge der Elasticität des Balkens eine Kraft wirke, welche jener Last P entgegengesetzt gleich sei, die man nöthig hat, um unseren Balken in der Mitte um y einzubiegen, es ist dann

$$y = \frac{P\, l^3}{48\, E\, J} \qquad P = \frac{48\, E\, J}{l^3} \cdot y$$

$$P = C \cdot y \qquad C = \frac{48\, E\, J}{l^3}$$

Die dynamische Fundamentalgleichung für die Bewegung des bezeichneten Systems wird, wenn man mit $M = \frac{\gamma\, G + \lambda\, L}{g}$ bezeichnet:

$$M \cdot \frac{d^2 y}{d\, x^2} = C \cdot y.$$

Diese in der Mechanik häufig vorkommende Gleichung entspricht einer periodischen Bewegung, deren Schwingungsdauer (Dauer einer Hin- und Herschwingung) gegeben ist durch

$$T = 2\, \pi \sqrt{\frac{M}{C}}.$$

Führt man hierin die Werthe ein, so erhält man

$$T = 2\, \pi \sqrt{\frac{(\gamma\, G + \lambda\, L)\, l^3}{48\, E\, J\, g}}.$$

Unter der Annahme, daß der Reductionsfactor γ und λ bei gleichmäßig vertheilter Belastung ebenso angenommen werden dürfe wie bei statischen Durchbiegungsproblemen, d. i. mit $\lambda = \gamma = \frac{1}{2}$, findet sich

$$T = \sqrt{\frac{4\, \pi^2}{96} \quad \frac{(G + L)\, l^3}{E\, J\, g}} = 0{\cdot}6413 \sqrt{\frac{(G + L)\, l^3}{E\, J\, g}}.$$

*) Vgl. Scientific American Supplement 1883, Bd. XV, Nr. 381, S. 6071 und Nr. 389, S. 6201.

Bresse*) findet auf Grund eingehender mathematischer Untersuchungen hiefür bei entsprechender Umwandlung der Bezeichnung

$$T = \frac{2}{\pi} \sqrt{\frac{(G+L)\,l^3}{E\,J\,g}} = 0·6366 \sqrt{\frac{(G+L)\,l^3}{F\,J\,g}}.$$

welche Gleichung sich auch nach Clebsch**) ergibt oder für die Anzahl der Schwingungen per Secunde

angenähert: $N = 1·559 \sqrt{\frac{E\,J\,g}{(G+L)\,l^3}}$, ... (1.

oder nach Bresse $N = 1·571 \sqrt{\frac{E\,J\,g}{(G+L)\,l^3}}$.

[Um die Formel auf ihre Zuverlässigkeit für einen bestimmten, einfachen Fall zu prüfen, wurde ein Holzlineal von 215 *cm* Länge und 280 *g* Gewicht auf zwei im Laboratorium eingemauerte eiserne Wandstützen von 171 *cm* Entfernung gelegt und die Anzahl der Schwingungen gemessen, die dieses Lineal im unbelasteten Zustande sowie dann macht, wenn auf die Mitte desselben der Reihe nach Gewichte von 100, 200, 300, 400 *g* gelegt wurden. Die Breite des Lineals betrug 7, die Höhe 0·6 *cm*, daher das Trägheitsmoment $J = 0·1718\ cm^4$.

Die Durchbiegung in der Mitte betrug für eine Belastung von 200 *g* das Maß $\delta = 1·4\ cm$, für 400 *g* das Maß $\delta = 2·4\ cm$.

Aus der Formel

$$\delta = \frac{P\,l^3}{48\,E\,J}, \text{ d. i. } 1·4 = \frac{0·2 \times 171^3}{48\,E\,.\,0·1718}$$

rechnet sich hienach $E = 118000\ at$, eine mit den üblichen Annahmen schön übereinstimmende Größe. Für eine in der Trägermitte liegende Einzellast wird in unserer Formel $\lambda = 1$ und wir erhalten für den unbelasteten Träger

$$T_0 = 2\,\pi \sqrt{\frac{\gamma\,G\,l^3}{48\,E\,J\,g}}$$

für den in der Mitte belasteten Träger

$$T = 2\,\pi \sqrt{\frac{(\gamma\,G + L)\,l^3}{48\,E\,J\,g}}.$$

Quadrirt man beide Gleichungen und subtrahirt die obere von der unteren

$$T^2 - T_0^2 = \frac{4\,\pi^2\,l^3}{48\,E\,J\,g}\,.\,L,$$

d. h. die aufgebrachten Lasten müssen den Zahlen $T^2 - T_0^2$ proportional sein.

Die wirkliche Beobachtung ergab, wenn die Anzahl der Schwingungen per Minute mit N_m, jene per Secunde mit N bezeichnet wird.

L	N_m	N	$T = \frac{1}{N}$	T^2	$T^2 - T_0^2$
0	218	3·63		0·076	—
100	188	3·13		0·102	0·026
200	168	2·80		0·128	0·052
300	152	2·53		0·156	0·080
400	140	2·33		0·184	0·108

Trägt man (Fig. 5) die Werthe $T^2 - T_0^2$ als Ordinaten, die Werthe l als Abscissen auf, so liegen die einzelnen Punkte mit befriedigender Uebereinstimmung auf einer Geraden, welche die Abscissenachse in einem Punkte schneidet, der um den Werth 280 *g* vom Anfangspunkte der Coordinaten absteht. Wäre die Eigenlast des ganzen Lineals nur zwischen den Stützen concentrirt, so erhielte man $\gamma_1 = \frac{280}{618} = 0·453$; zieht man das Gewicht der überragenden Theile ab und betrachtet nur die Masse zwischen den Stützen als schwingend, so findet sich $\gamma_2 = \frac{215}{172} \cdot \frac{280}{618} = 0·566$, der richtige Werth γ liegt offenbar zwischen beiden, wir setzen dafür das arithmetische Mittel und erhalten $\gamma = 0·508$, ein Werth, welcher anbetrachts der äußerst rohen Versuchsmittel als befriedigend genau angesehen werden muss.

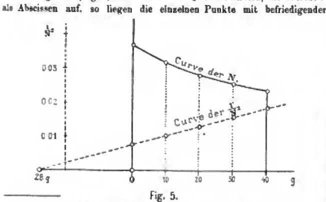


Fig. 5.

Rechnet man endlich die Schwingungszeit aus der Formel, für $\lambda\,G = 0·28$ und $L = 0·400\ kg$, so findet sich, da die Durchbiegung für $L = 0·4\ kg$ mit 2·8 *cm* beobachtet wurde

$$0·4\,\frac{l^3}{48\,E\,J} = 2·8, \text{ d. i. } \frac{l^3}{48\,E\,J} = 7$$

mithin, da $g = 981\ cm$ ist,

$$T = \sqrt{\frac{(0·28 + 0·4)\,7}{981}} = 0·44$$

während die wirkliche Beobachtung $T = 0·43$ ergab, was wieder mit Rücksicht auf die ganze Art der Versuchsweise als befriedigend übereinstimmend bezeichnet werden muss.]

Um über die Werthe N unserer Eisenbahnbrücken verschiedener Spannweite, belastet und unbelastet, einen ganz näherungsweisen Aufschluss zu erhalten, setzen wir:

$$M = \tfrac{1}{8}\,(p + q)\,l^2 = \frac{2\,k\,J}{h}$$

(nach den üblichen Bezeichnungen) und erhalten hieraus für

$$J = \frac{(p+q)\,l^2\,.\,h}{16\,k},$$

führt man diesen Werth ein, so ergibt sich, wenn wir außerdem $L = l\,.\,q$, $G = l\,.\,p$ einführen,

$$T = 2\,\pi \sqrt{\frac{(\gamma\,G + \lambda\,L)\,l^2\,.\,k}{3\,E\,(G+L)\,h\,.\,g}}$$

und für $\gamma = \lambda = \frac{1}{2}$ den Werth substituiren:

$$T = 2\,\pi \sqrt{\frac{l^2}{6\,g\,h} \cdot \frac{k}{E}}$$

Setzt man außerdem für $\frac{l}{h} = 10$; $k = 800\ at$

$E = 2\,000\,000\ at$ $g = 9·81\ m$,

so ergibt sich für

$$T = \frac{1}{19·31}\,\sqrt{l},$$

für die unbelastete Brücke findet sich nach dem obigen

$$T_0 = 2\,\pi \sqrt{\frac{G}{L+G} \cdot \frac{l^2}{6\,g\,h} \cdot \frac{k}{E}}$$

oder wie man leicht findet

$$N = \frac{19·31}{\sqrt{l}} \qquad N_0 = N \sqrt{1 + \frac{q}{p}}.$$

Setzt man für l	10	20	40	60	80	100 *m*
q	8500	6500	5600	5000	4400	4100
p	1600	2000	2650	3250	4050	4850
$\sqrt{1 + \frac{q}{p}} =$	2·51	2·06	1·76	1·59	1·44	1·36

so findet sich sehr leicht die Anzahl Schwingungen für die Secunde:

Spannweite der Brücke in *m*	10	20	40	60	80	100
Brücke belastet	6·1	4·3	3·1	2·5	2·2	1·9
Brücke unbelastet	15·3	8·9	5·4	3·9	3·1	2·6

*) Collignon: Cours de Mechanique, Paris 1869.

**) Vergleiche Clebsch: „Theorie d. Elasticität“, Leipzig 1862, Seite 258.

Die Schwingungsimpulse.

Die obigen Ableitungen geben uns nun ein Mittel an die Hand, zu untersuchen, ob und unter welchen Verhältnissen die Anzahl der Impulse mit der natürlichen Schwingungszahl übereinstimmen kann oder nicht, welche Spannweiten von Brücken für verschiedene Einwirkungen als bedenklich bezeichnet werden müssen.

Die Wirkung des Gegengewichtes kann zur Geltung kommen, wenn die Anzahl der Umdrehungen des Triebrades per Secunde mit der obigen Schwingungszahl zusammenfällt.

Es rechnet sich leicht, wenn $d =$ Durchmesser des Triebrades in *m*, $v =$ Fahrgeschwindigkeit in *km* für die Stunde, die Anzahl der Umdrehungen per Secunde mit

$$N^w = \frac{v \,.\, 1000}{60 \,.\, 60 \,.\, \pi d},$$

d. i. die Anzahl der Umdrehungen für die Secunde

Geschwindigkeit des Zuges in *km* per Stunde		20	40	60	80
Durchmesser des Triebrades in *m* . . .	1·2	1·5	3·0	4·4	5·9
" " " " " . . .	1·5	1·2	2·4	3·5	4·7
" " " " " . . .	1·8	1·0	2·0	3·0	3·9

Dies zeigt, daß bei Brücken von 40 *m* Spannweite etwa eine Fahrgeschwindigkeit von 80 *km* für die Stunde, bei Brücken von 80 *m* Stützweite eine Fahrgeschwindigkeit von 40 *km* per Stunde im genannten Sinne von Einfluss werden könnte.

Die Impulse, welche durch das Ueberspringen einer Schienenlücke hervorgerufen werden können, sind durch die Geschwindigkeit v des Zuges in *km* per Stunde und den Achsstand der Räder a in *m* gegeben durch $N_s = \frac{v \,.\, 1000}{60 \, 60 \,.\, a}$.

Wir erhalten die Anzahl der Stöße für die Secunde:

Geschwindigk. d. Zuges in *km* p. Stunde		20	40	60	80
Abstand der Locomotivachsen . .	1·2 *m*	4·64	9·28	13·92	18 56
" " " . .	1·5 "	3·71	7·42	11·12	14·83
" " " . .	1·8 "	3·08	6·17	9·26	12·35

von welchen Impulsen selbstverständlich nur so viele zum Auftreten gelangen können als Treibachsen nacheinander die Lücke passiren.

Bei allen obigen Auseinandersetzungen ist es keineswegs absolut nöthig, daß die natürliche Schwingungszahl der Brücke genau mit der Anzahl der Impulse zusammenfalle, es ist nur nöthig, daß der Impuls nach abwärts in jene Periode falle, während welcher sich die schwingende Brücke nach abwärts bewegt. (Siehe Fig. 6.)

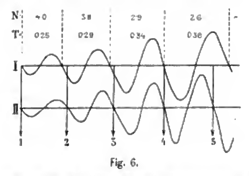


Fig. 6.

Ferner ist es für das Auftreten der Schwingung an sich selbst nahezu gleichgiltig, wo der Impuls am Träger erfolgt. Eine Saite lässt denselben Grundton anklingen, wo immer man sie auch anspielen mag.

Mit dem höchsten Stande des Gegengewichtes ist eine Entlastung, mit dem tiefsten eine Vermehrung der statischen Triebraddrücke verbunden; sind die Kurbeln einer Locomotive um 90° verstellt, so setzen sich die Be- und Entlastungen in Bezug auf die ganze Brücke zu einer resultirenden Belastungswelle zusammen, deren Form beistehende Fig. 7 zeigt und die Weise, mit welcher die allmählich auffahrende Last zur Geltung kommt, lässt sich durch nachstehendes Schema (Fig. 8) darstellen, wenn man die Zeit, welche von dem Moment ab verflossen ist, wo der Zug bei A die Brücke betritt, als Abscisse die Gesammtlast als Ordinate aufträgt.

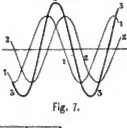


Fig. 7.

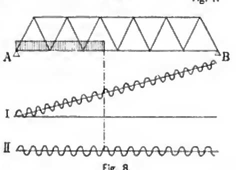


Fig. 8.

Vermindert man während des Befahrens der Brücke allmählich die Geschwindigkeit, so wird die Belastungscurve einen ähnlichen Wellenzug aufweisen, dessen Wellenlänge gegen das andere Ende zunimmt. Wir werden die so erhaltenen Curven den L a s t w e l l e n z u g nennen. Trägt man für dieselben Zeitabscissen die Elongationen der Mitte des Trägers als Ordinaten auf, so erhält man eine Curve, deren Wellenlänge ebenfalls gegen das andere Ende hin zunimmt.

Ihr Verlauf kann näherungsweise wie folgt ermittelt werden. Wir berechnen die Zeit t in Secunden, die der belastende Zug bei der betrachteten Geschwindigkeit braucht, um die Länge $AB = l$ zu durchlaufen und wählen die Größe $\frac{t}{l}$ als Einheit für den Secundenmaßstab; trägt man nun in A die halbe Schwingungszeit $\frac{T_0}{4}$ für die unbelastete Brücke als Ordinate auf, in der Trägermitte die Schwingungszeit $\frac{T_m}{4}$, welche der halben totalen Belastung entspricht, in B die Zeit $\frac{T}{4}$, welche der belasteten Brücke entspricht, so lassen sich die Endpunkte der Ordinaten durch eine flache Curve c verbinden. Zieht man nun durch A Gerade unter 45°, so schneiden sie auf der Geraden AB die Punkte ein, welche den Wellenlängen entsprechen (Fig. 9).

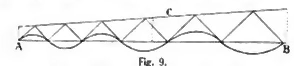


Fig. 9.

Wir wollen die so erhaltene Linie T r ä g e r w e l l e n z u g nennen. Er ist auch auf Fig. 8 unter II dargestellt. Im Folgenden sollen nun einige Beziehungen zwischen dem Last- und Trägerwellenzuge ermittelt werden.

Besitzen Last- und Trägerwellenzug gleiche Intervalle und sind die Curven um ¼ T gegeneinander verschoben, so wird dem Niedergehen des Trägers ein vermehrter Druck, dem aufwärts sich bewegenden Träger eine Entlastung entsprechen, der Träger muss durch die auffahrende Last in lebhafte und bedeutende Schwingungen gerathen. Es ist dies (Fig. 10) der allergefährlichste Fall; er tritt ein, wenn in jedem Punkte die

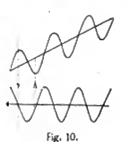


Fig. 10.

Umdrehungszahl der Räder der bezüglichen Schwingungszahl der Brücke entspricht; was wieder voraussetzt, daß sich die Geschwindigkeit des Zuges beim Befahren der Brücke in dem Maße vermindert, als sich die Schwingungszeit vermindert.

Macht die Last doppelt so viel Schwingungen als der Träger, so entspricht jedem Niedergange des Trägers eine Be- und Entlastung, die Impulse heben sich auf, die Trägerschwingung wird nur in geringem Maße auftreten können. Ein schnelles Fahren über eine Brücke kann hienach unter Umständen nur sehr geringe Schwingungen hervorrufen.

Verhalten sich die Schwingungszahlen des Lastwellenzuges zu jenen des Trägerwellenzuges wie 1 : 3, oder ist die Wellenlänge der Trägerwellen = ⅓ jener der Lastwellen, so wird ebenfalls, wenn auch nicht in so hohem Maße als unter 1, eine Vermehrung der Elongation als ein lebhaftes Auf- und Niederschwanken stattfinden müssen, da die Wellenberge des Lastwellenzuges, also die Impulse des Niederschwingens in die Periode des Niedergehens der Trägerwelle fallen und die Wellenthäler des Lastwellenzuges, also die Entlastung in die Periode des Aufsteigens des Trägers fällt. Wir kommen speciell auf diesen Fall weiter unten zurück.

Der Einsturz der Münchensteiner Brücke.

Zunächst wollen wir versuchen, die oben entwickelten Principien auf eine der schrecklichsten Katastrophen anzuwenden, welche die Eisenbahntechnik betroffen hat, den Einsturz der Birsbach-Brücke bei Mönchenstein. Aus den publicirten Gurtquerschnitten berechnet sich das Trägheitsmoment dieses Bauwerkes mit 30·0 Mill. cm^4; schlägt man mit Rücksicht auf die Steifigkeit der Fahrbahn und die Gitterstärke 20% zu, wie dies eingehende Untersuchungen der Trägertheorie als nöthig erscheinen lassen, so findet sich $J = 30{\cdot}0 + 0{\cdot}2 \,.\, 30{\cdot}0 = 36{\cdot}0$ Mill. cm^4 für einen Träger, das Eigengewicht einschließlich Fahrbahn betrug rund 64 *t*, die zufällige Gesammt-Zuglast = 163 *t*. Setzt man diese Werthe, ferner die Länge der Brücke = 4100 *cm*, den Elasticitätsmodulus $E = 2000\ t$ für den cm^2 ein, so findet sich die Anzahl der transversalen Schwingungen in der Secunde

$$N = 1{\cdot}559 \,.\, \sqrt{\frac{2000 \,.\, 7200000 \,.\, 981}{(64 + 163) \,.\, 4100^3}} = 4{\cdot}68$$

oder in 0·213 Secunden eine Schwingung.

Nimmt man nur die halbe Brücke als belastet an, so findet sich annähernd $N = 5{\cdot}82$, $T = 0{\cdot}17$ Sec.; für die unbelastete Brücke aber rechnet sich $N = 8{\cdot}82$, $T = 0{\cdot}11$ Sec.

Wir erhalten daher

Belastung der Brücke durch den Unglückszug	0	½	1	
Schwingungsintervall der Mönchensteinbrücke	0·11	0·17	0·21	Sec.

Die Geschwindigkeit, mit welcher der Unglückszug die Brücke befuhr, betrug 36 *km* f. d. Stunde oder 10 *m* f. d. Secunde, der Achsstand der dreiachsigen Locomotive 1·8 *m*. Nimmt man an, es habe sich auf der Brücke ein Schienenstoß (eine Lücke) befunden, so haben die Räder diese Lücke in Intervallen von 0·180 Secunden passiert, eine Größe, die mit dem Schwingungsintervall der Brücke kurz vor ihrem Niederbruch übereinstimmt und auf die Möglichkeit hinweist, daß dieser Umstand beim Zusammenbruch der Birsbachbrücke eine Rolle gespielt habe, umsomehr, als es feststeht, daß dem Zusammenbruch der Brücke ein mehrfaches Auf- und Niederschwanken des Tragwerkes voranging.

Viel interessanter aber noch gestaltet sich der Fall, wenn wir die Einwirkung der Gegengewichte in Betracht ziehen. Nimmt man die Geschwindigkeit des Zuges wie oben an, so erreichte der Zug nach 2 Secunden die Brückenmitte, um diese Zeit betrug die Umdrehungszeit pro Triebrad unter der Annahme eines Triebraddurchmessers von 1·5 *m* rund $T = \frac{\pi d}{10} = 0{\cdot}47$, das ist etwa die dreifache Schwingungszeit der halb belasteten Brücke; mithin trat eines jener Verhältnisse ein, die wir weiter oben als gefährlich gefunden haben.

Wirkt ein Gewicht im Sinne der Schwingung, so wird seine statische Wirkung verdoppelt; nimmt man an, es seien nur vier Impulse zur Wirkung gelangt und die Wirkung des Gegengewichtes sei nur mit ¼ des Adhäsionsgewichtes zur Geltung gekommen, so mussten diese Verhältnisse unter den obgewalteten Umständen die statische Wirkung der Adhäsionslast der Locomotive verdoppelt haben, was sich um so verhängnisvoller gestalten konnte, wenn durch einen unglücklichen Zufall beide Locomotiven im gleichen Tacte gefahren sind, d. h. die Gegengewichte zu gleicher Zeit bei beiden Maschinen ihre höchste Stellung erreichten.

Wir sind nun weit entfernt, bei dem geringen Anspruch auf Genauigkeit der entwickelten Theorie und der mangelnden Kenntnis entscheidender Daten über die Gegengewichte, die auch Professor Radinger beklagt, gerade die vorgelegten Umstände als die eigentliche Ursache der Katastrophe bezeichnen zu wollen; jedenfalls aber können sie, unterstützt vom bösen aber möglichen Zufall eine sehr wichtige Rolle gespielt haben.

Für die Praxis dürfte immerhin aus unseren Darlegungen einerseits folgen, daß man gut thun würde, die Eisenbahnbrücken mit den verschiedensten Geschwindigkeiten und verschiedenen Locomotivtypen befahren zu lassen, um jene ganz charakteristische ungünstigste Geschwindigkeit zu finden, welche es für jede Brücke und jede Locomotive nach dem Entwickelten entschieden geben muss. Es würde dann leicht sein, gerade diese Geschwindigkeit zu vermeiden. Unbedingt aber wird es sich ferner empfehlen, alles, was die Intensität der Impulse zu vergrößern vermag, zu bannen, man unterlasse es, Schienenlücken auf Brücken anzuordnen, lege größere Masse in die letzteren u. s. w. Vielleicht wäre es auch angezeigt, die Abstände der Triebachsen nicht gleich von einander zu machen, bei Verwendung zweier Locomotiven, gleichartige hintereinander zu vermeiden. Die böse Macht des ungünstigen Zufalls aber werden wir trotz alledem nicht zu brechen vermögen und werden in ihm jene höhere Gewalt erkennen müssen, welcher trotzend wir Wien nicht aus Bambusstäben gegen Erdbeben sicher bauen, obwohl die Möglichkeit eines solchen nicht ausgeschlossen ist und den Wienfluss überwölben wollen, obwohl die absolute Möglichkeit eines jede bisherige locale Erfahrung überschreitenden Hochwassers nicht ausgeschlossen ist.

(II. Theil folgt.)

Elektrische Eisenbahnen.

Von Ingenieur **Ludwig Spängler**.

(Schluss zu Nr. 7.)

Kostenvergleich zwischen Traction durch Dampfkraft und Elektricität.

Um zu einem Vergleiche über die Transportkosten bei Dampf- und elektrischem Betriebe zu kommen, werde zunächst der Brennmaterialbedarf bei Dampflocomotiven ermittelt.

Es soll im Vorhinein erwähnt werden, daß hiebei nur eine mittlere Locomotivleistung in Betracht gezogen wird, da es unmöglich wäre, die für das Anfahren, Dampfhalten, für forcirte und Minimalleistungen u. s. w. nothwendigen Consumänderungen zu berücksichtigen. Auch bei elektrischem Betrieb finden solche Extrabeanspruchungen statt; dieselben werden aber hier in Folge Versorgung eines größeren Verkehrsgebietes mehr ausgeglichen. Nicht vergessen darf man bei den Dampflocomotiven auf die colossalen Wärmeverluste, einestheils durch deren freie Bewegung in der Atmosphäre, anderntheils durch das fortwährende, mit den Betriebs- und Bedienungsverhältnissen im Zusammenhang stehende Auskühlen und Wiederanheizen der Kessel, was bei den Centralanlagen entfällt.

Der Normalverbrauch im Durchschnitt ergibt sich für die Dampflocomotive zu 3 *kg* gute Kohle pro 1 eff. an die Treibräder abgegebene Pferdestärke und Stunde, wobei dann noch die Transportkosten für Wasser, Kohle und Tender zu berücksichtigen sind; die früheren Berechnungen ergeben hiezu die nöthigen Daten.

Tabelle 6. Mittlerer Kohlenverbrauch an guter Steinkohle pro disponibler 1 eff. *HP.* Stunde bei vollständiger Adhäsion des ganzen Locomotivgewichtes:

Fahrgeschwindigkeit in *km* per Stunde	bei Tenderlocomotiven				bei Locomotiven mit Schlepptender			
	horiz.	10‰	20‰	25‰	horiz.	10‰	20‰	25‰
15	3·018	3·055	3·094	3·22	3·02	3·15	3·29	3·35
45	3·055	3·160	3·280	3·31	3·08	3·52	4·13	4·39
75	3·092	3·276	3·480	3·60	3·14	4·00	5·53	6·30

Tabelle 7. Mittlerer Kohlenverbrauch an guter Steinkohle pro disponibler 1 eff. *HP.* Stunde bei unvollständiger Adhäsion:

Steigung	Locomotiv-Fahrgeschwindigkeit in *km* per Stunde					Anmerkung
	5	10	15	45	75	
horizontal	3·01	3·01	3·04	3·10	3·19	Das Kesselgewicht trägt nicht zur Adhäsion bei
10‰	3·04	3·08	3·12	3·37	3·67	
25‰	3·08	3·16	3·24	3·88	4·80	
70‰	3·17	3·36	3·57	5·73	14·63	
100‰	3·22	3·49	3·80	8·11	—	
250‰	3·61	4·55	6·12	—	—	
500‰	4·51	9·09	—	—	—	

Diese Tabellen, welche für die günstigsten Verhältnisse, die ökonomisch vortheilhaftesten Mittelbeanspruchungen der Maschinen, Wasserinhalt im Tender für nur 1 bis $1^1/_2$ Stunden, sowie für besten Zustand der Schienen und der Bahn gerechnet sind, geben den minimalen Kohlenverbrauch unserer heutigen Locomotiven pro für die Zugsbeförderung disponibler 1 eff. *HP.*-Stunde an. Jetzt wären noch die Kosten für Oel, Wasserzufuhr, Kohlenaufgabe etc., welche alle beim Locomotivbetriebe ziemlich hoch werden, besonders zuzuschlagen. Auch die Speisewasserhebung in vielen kleinen, schlecht betriebenen Wasserstationen vertheuert den Betrieb; doch soll hierauf keine Rücksicht genommen werden.

Es handelt sich nun darum, festzustellen, wie groß der Kohlenverbrauch bei elektrischem Betriebe mit Zuleitung des Stromes zu den Motoren von einer Centralstation aus wird. Der Wirkungsgrad der elektrischen Kraftübertragung werde zu nur 60% angenommen, damit bei dünnern Zuleitungsdrähten, also billigerer Bahnanlage, ein weiteres Gebiet versorgt werden kann. Die jetzige indirecte Uebertragung der Arbeit vom Motor auf die Treibachsen, vermindert den Wirkungsgrad, der aber selbst hier ganz gut zu 60% angenommen werden darf. Unter der Annahme eines so geringen Wirkungsgrades könnte zwischen dem Verwendungsstrome der Motoren und dem eventuell höher gespannten Strome in der Zuleitung, eine Transformation in Secundärstationen stattfinden; sonst müssten für längere Bahnlinien mehrere Centralstationen angelegt werden. Der Arbeitsaufwand für den Kohlentransport entfällt bei elektrischem Betriebe vollständig, desgleichen selbstverständlich auch für den Transport von Wasser, Heizer und Tender. Der Wirkungsgrad der Ausnützung der an die Treibräder der elektrischen Locomotive (mit Bezug auf den Transport von Todtlast) abgegebenen Arbeit beträgt daher 100%.

Der Gesammtnutzeffect der Anlage, vom Centralstations-Primär-Generator (z. B. Dampfmaschine) angefangen bis zum Treibradumfang (mit Berücksichtigung aller Arbeitsverluste exclusive den Transport der Adhäsionslast), beträgt daher bei elektrischen Bahnen 60% im Mittel.

In der Centralstation wird nun durch Versorgung eines größeren, weit ausgedehnten Gebietes der Kraftabsatz ein viel gleichmäßigerer und daher die Erzeugungskosten, welche schon durch zweckmäßigere größere Motoren und Kessel, sowie durch Anwendung der Condensation für die Dampfmaschinen kleiner, als bei den Locomotivmaschinen ausfallen, noch verringert.

Ein indic. *HP.* in der Centralstation braucht bei Compound-Condensationsmaschinen pro Stunde circa 1 *kg* gute Kohle; bei 88% Wirkungsgrad benöthigt daher 1 eff. *HP.* pro Stunde rund 1·1 *kg* Kohle. Unter der Annahme eines 60%igen Nutzeffectes der elektrischen Uebertragung verbraucht 1 eff. *HP.* an der elektrischen Locomotive circa 1·83 *kg* Kohle.

Die so ermittelte, für alle Zugsgeschwindigkeiten und Steigungen unter Nichtberücksichtigung des Motorgewichtes ganz gleichmäßig giltige Zahl im Vergleiche mit den Kohlenverbrauchsziffern der Tabellen 6 und 7 zeigt die, durch elektrischen Betrieb erzielbaren bedeutenden Ersparnisse im Kohlenverbrauche. Der Vergleich sagt aber auch, daß man ganz unbedenklich viel größere Verluste in den Zuleitungen des Stromes zulassen könnte, und noch immer gegenüber dem heutigen Locomotivbetriebe im Vortheile wäre.

Vorzüge und Nachtheile der elektrischen Eisenbahnen.

Außer den bereits früher erläuterten Vortheilen des elektrischen Betriebes in technischer und commerzieller Beziehung sind noch viele andere Umstände von günstigstem Einflusse, so daß sich die Vortheile der elektrischen Traction mit Stromzuführung gegenüber dem Dampfbetriebe in Folgendem zusammenfassen lassen:

1. Der Betrieb ist für die Umgebung hygienisch vortheilhafter und vor Allem sicherer, weil die Geschwindigkeitsregulirung leichter vor sich gehen kann und keine so großen trägen Locomotivmassen vorhanden sind.

2. Die Elektrolocomotiven besitzen kein todtes Gewicht, und sind daher insbesondere für die S t e i g u n g geeignet.

3. Die Construction der Elektrolocomotiven gestattet die Befahrung von Curven mit sehr kleinen Radien.

4. Der Elektromotor ist einfacher und besteht aus weniger bewegten Theilen, als der Dampfmotor; er entbehrt der hin- und hergehenden Theile. Die schädlichen Bewegungen der jetzigen Locomotive sind daher beim elektrischen Betriebe ganz ausgeschlossen.

5. Das Adhäsionsgewicht der Elektrolocomotiven wird durch keine Extrapressungen verändert, so daß es stets voll ausgenützt werden kann. Es darf die höchst zulässige Größe erreichen, da auch bei der Bewegung keine Drücke auftreten, welche die Belastung vermehren würden.

Die Elektrolocomotiven sind daher o h n e V e r m e h r u n g d e r A c h s d r ü c k e bei derselben Oberbau-Construction, wie sie jetzt gebräuchlich ist, für g r ö ß e r e Z u g k r a f t, h ö h e r e S t e i g u n g e n und b e d e u t e n d e G e s c h w i n d i g k e i t e n geeignet. Ueberdies könnten die Achsdrücke noch erhöht werden, da ja keine Extrabelastungen auftreten, also die Schienen doch nicht höher belastet würden als gegenwärtig.

6. Die Elektrolocomotiven sind bei richtiger Construction für Vor- und Rückwärtsfahrt gleich gut befähigt.

7. Die Arbeitsabgabe ist am rotirenden Elektromotor viel günstiger, als an der hin- und hergehenden Kolbenmaschine; die Geschwindigkeit des Zuges wird eine gleichmäßige sein und vor Allem kommen viel kleinere Constructionsdrücke auf die Zapfen und Achsen, welche kleiner ausfallen und daher weniger Reibung verursachen.

8. Die äußerst einfachen Elektrolocomotiven unterliegen weniger Reparaturen, so daß nur kleinere Werkstätten nöthig werden. Die Heizhäuser und separaten Pumpstationen würden entfallen.

9. Es ist nicht nothwendig, daß jede Locomotive nur ein bestimmter Führer bedient, wie dies aus Zweckmäßigkeitsgründen bei den Dampflocomotiven Gebrauch ist. Man kann die Elektro-

locomotiven daher besser ausnützen und braucht deren weniger. Ihre Bedienung verlangt weniger Leute und weit geringere Intelligenz, als die der Dampflocomotive.

10. Der elektrische Betrieb gestattet die Ausnützung von Wasserkräften.

11. Die Anlagekosten der Bahn werden wohl durch die elektrische Ausrüstung vermehrt, doch dürften diese Mehrkosten durch andere Ersparungen reichlich hereingebracht werden. Dem Kostenaufwande für die Erbauung der Centralstationen stehen die Ersparnisse an Werkstätten, Heizhäusern, Pumpstationen, Drehscheiben etc. und an den viel billigeren Betriebsmitteln gegenüber. Der Bahnbau als solcher mit Ausnahme der Stromzuleitung wird in Folge Zulässigkeit größerer Steigungen, kleinerer Curvenradien und geringerer Geleisebelastung und Beanspruchung ein viel billigerer, als bei jedem andern Bahnsysteme werden. Ja die Anwendung des elektrischen Betriebes könnte zu günstigeren Tracenverhältnissen führen, was weit mehr in die Wagschale fällt, als die Kosten der Stromzuleitung.

12. Die Bahnerhaltung wird wegen Vermeidung der schädlichen Locomotivbewegungen und Schienen-Extrabelastungen eine viel einfachere und billigere. Die Schienen werden weniger und gleichmäßig abgenützt. Auch die Betriebsmittel werden mehr geschont.

13. Die Transportkosten auf den elektrischen Eisenbahnen werden durch Centralisirung der Arbeitserzeugung und durch die Verminderung der Todtlast bedeutend verringert.

14. Der elektrische Strom kann auch die Beleuchtung sowie die Bremsung der Züge, letzteres entweder durch Schaltung der Motoren auf Arbeitsabgabe, oder durch besondere elektrische Bremsen bewirken. Die Sicherheit des Verkehres dürfte durch elektrische Signal- und Strecken-Blockir-Vorrichtungen erhöht werden.

Allen diesen gewiß bedeutenden Vortheilen des elektrischen Betriebes gegenüber dem directen Dampfbetriebe stehen keine irgendwie nennenswerthen Nachtheile entgegen. Es gibt überhaupt nur ein discutirbares Bedenken, nämlich die Abhängigkeit von der Centralstation, da ja durch separate Stromzuführung in die Arbeitsleitung ein Schaden an derselben nur Bahntheile trifft.

Die Centralisation herrscht aber überall, man wird sie daher in Hinkunft auch auf diesem Gebiete ganz selbstverständlich finden; die Centralstelle soll und darf nie versagen, was bei zweckmäßiger Anordnung und ausreichenden Reserven als erreichbar hingestellt werden kann.

Und sollte selbst durch ein mißliches Ereignis eine Störung eintreten, so dürfte dieselbe zunächst wohl nur von kürzester Dauer sein, und wird im Uebrigen ein solcher Vorfall gewiß höchst selten eintreten. Eines solchen Zufalles halber aber wird ein sonst ausgezeichnetes System nicht im Mindesten an Werth verlieren.

Eine Locomotive ist im weitern Sinne auch eine Centralstation, da von ihr aus die Kraft an die Wagen abgegeben wird, und doch behauptet Niemand, daß man jeden Wagen mit einem Dampfmotor ausstatten sollte, um den Gefahren der Centralisirung vorzubeugen.

Die Gegner der Centralversorgung richten ihr Augenmerk auf die Accumulatoren, welche indeß lange nicht mehr jene Vortheile bieten, wie die directe Stromzuführung von der Centralstation. Die Ausbildung und Vervollkommnung der Accumulatoren wäre übrigens lebhaft zu wünschen, um sie für die Anwendung auch zu größeren Arbeitsleistungen tauglich zu machen. Den Accumulatorenwagen würde sich ein großes Feld der Thätigkeit eröffnen. Sie hätten den Betrieb auf Bahnen geringerer Frequenz, wo eine theure Bahnanlage vermieden werden muß, sowie insbesondere auch den Rangir- und Verschiebungsdienst auf den Bahnhöfen zu versehen. Der Nutzeffect, also die reinen Betriebskosten, stellen sich beim Accumulatorenbetrieb nicht ungünstig, da 70 bis 80% der aufgespeicherten Arbeit ausgenützt werden können. Es kostet daher 1 eff. *HP.* per Stunde an der Accumulatoren-Locomotive circa 1·6 *kg* gute Kohle. Von schädlichem Einflusse, insbesondere auf Steigungen aber ist das hohe Gewicht der Accumulatoren.

Für kleine Arbeitsleistungen und nicht zu lange Betriebsdauer, wie z. B. bei Straßenbahnen, ist daher das System der Accumulatorwagen wegen seiner sonstigen Vorzüge ganz am Platze, und das zu schleppende todte Gewicht ist nicht viel höher, als beim Dampfbetriebe. Für größere Arbeitsleistung und insbesondere für die Steigung sind die Accumulatorenwagen gegenwärtig aber noch nicht geeignet.

Zusammenfassung und Folgerung.

Alle bis jetzt durchgeführten Ermittlungen und Angaben sind unumstößliche Thatsachen, die sich auf vorliegende Ausführungen und Daten stützen, so daß die gefundenen Ergebnisse unzweifelhaft anerkannt werden müssen.

Verlassen wir aber den festen Boden des jetzt Bestehenden und gehen wir daran, das gegenwärtige System in Gedanken auszubauen, so eröffnet sich uns ein noch viel weiteres Gebiet der Anwendung der elektrischen Ströme. In absehbarer Zeit droht der Erde der Mangel an Kohle; bietet sich dagegen auch zum Glücke in der Ausnützung der Wasserkräfte eine Fülle von Arbeit dar, welche der Industrie dienstbar gemacht werden soll, so ist es doch eine Pflicht unseres und vor Allem der kommenden Geschlechter, die von der Natur geschenkten Arbeitskräfte nicht nutzlos zu vergenden. Und ist denn der jetzige Bahnbetrieb nicht maßlose Verschwendung?! Ist es nicht allen Erkenntnissen der Naturgesetze zuwider, wenn wir immer und immer fort zahllose Tonnen todter Last die steilen Rampen unserer Bahnen emporziehen und die Arbeit des ganzen Zugsgewichtes bei der Fahrt im Gefälle ungenützt und willkürlich vernichten?

Tausende von Pferdekräften gehen auf diese Weise verloren, denn nur die kleinen Drahtseil-Bergbahnen nützen die Arbeit des Falles aus und stellen daher bis jetzt das vollkommenste Eisenbahnsystem dar. Und wäre nicht die Elektricität dazu berufen, diesen Mangel wett zu machen? Der über das Gefälle von mehr als 6% durch eigene Schwere hinabfahrende Zug kann den Elektromotor betreiben und lässt ihn Strom abgebend die Geschwindigkeit der Lastsenkung bremsen, der Strom aber könnte bei Unterstützung von einer Centralstation her (für die stets vorhandenen Verluste) einen anderen Zug auf die Rampe ziehen. Mag auch die Zeit dieser Anwendung noch ferne sein, sie wird und muss aber kommen, denn nie und nimmer lässt die fortschreitende Technik nach gewonnener Ueberzeugung einen dauernden Mißstand zu.

Bericht

über die Besichtigung der Fabriksanlagen von Siemens & Halske in Wien durch die Mitglieder des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines am 10. November 1891.

(Hiezu Tafel VIII.)

Es verdient in der Geschichte unserer Vereins-Excursionen wohl besonders erwähnt zu werden, wenn einer Einladung zum Besuch einer technischen Anlage nahezu zweihundertfünfzig Mitglieder Folge leisten, wie dies bei der Besichtigung des Etablissements von Siemens & Halske der Fall war. Ein solcher Massenbesuch kann nicht dem Zufalle, sondern nur der besonderen Anziehungskraft zugeschrieben werden den die betreffende Fabrik auf die fachmännischen Kreise ausübt. Diesmal war aber auch die Wissbegierde eine vollkommen gerechtfertigte, und wenn die Herren Vereinscollegen sämmtlich mit hochgespannten Erwartungen die Fabrik betreten haben, so kann erfreulicherweise

constatirt werden, das diese Erwartungen im vollsten Maße befriedigt wurden.

Herr Vereinsvorsteher, k. k. Oberbaurath Berger, war als Führer und Vertreter des Vereines erschienen und wurde von dem Repräsentanten der Firma, Herrn Dr. Fallinger herzlichst begrüßt. Einer ähnlichen, freundlichen Aufnahme hatte sich jedes der ankommenden Vereinsmitglieder zu erfreuen. Die ganze Gesellschaft wurde in fünf Gruppen aufgelöst und unter der Oberleitung des geehrten Hausherrn, welcher die Bewegung der einzelnen Abtheilungen durch elektrische Signale dirigirte, wurde der Rundgang durch die große Anlage angetreten. Als Führer und Erklärer dienten den einzelnen Gruppen die Herren Ober-Ingenieure Fröschl, Hinsly und Moderegger, die Herren Ingenieure Aigner und Langgaard, Herr Werkstättenleiter Tidermann, Herr Kabelfabriksleiter Bergholz, endlich Herr Secretär Morpurgo, welchen Herren für ihr außerordentliches Bemühen, die Excursion zu einer möglichst lehrreichen und interessanten zu gestalten, hiermit der verbindlichste Dank ausgesprochen werden soll.

Im Nachstehenden soll ein gedrängtes Bild der ganzen Anlage gegeben werden; wir beginnen I. mit den Neubauten, welche in den Jahren 1885—1890 ausgeführt worden sind.

Der Grundbesitz der Firma umfasst heute rund 12.370 m^2 Fläche und wird, wie aus Fig. 1 (Tafel XIII) ersichtlich, auf drei Seiten von Straßenzügen begrenzt. Die circa 165 m lange Hauptgassenfront liegt an der Hainburgerstraße. Der Stammbesitz der Firma bestand in den Häusern Nr. 12 und 14 in der Apostelgasse. Die ersten Bauten für Fabrikszwecke wurden von der Firma im Jahre 1885 und 1887 als Shedbauten ausgeführt und sind dieselben in Fig. 1 mit „Alter Shed 1885 und 1887" bezeichnet. Die Construction beider Sheds ist mit einer Theilung von 7 m nach der Länge und 5 m nach der Tiefe bis auf die gußeisernen Tragsäulen in Holz ausgeführt; die Bedachung ist Schiefer. Diese beiden Sheds enthalten das erste Kessel- und Maschinenhaus und als Annex den ersten Dampfrauchfang von 35 m Höhe mit einem runden Querschnitt von 1 m lichtem Durchmesser.

Zu Anfang des Jahres 1889 ergab sich das dringende Bedürfnis nach neuen Arbeitsräumen, da insbesondere eine eigene Kabelfabrik errichtet und die bisherigen Werkstätten für Mechaniker, Modelltischler, der Wassermesserprobirsaal etc. erweitert werden sollten. Da man außerdem mit Rücksicht auf die in dem Neubau aufzustellenden neuen Dampfmaschinen auch mit der bestehenden Kesselanlage nicht mehr das Auslangen finden konnte, entschloss man sich, allen diesen Bedürfnissen in dem projectirten Neubau Rechnung zu tragen. Wir verweisen hiebei auf die Fig. 2—4. Die bei der Bauführung maßgebenden Momente waren in erster Linie strengste Solidität der gesammten Ausführungen, den eigenen Bedürfnissen bezüglich der Raumtheilung entsprechende Anordnung, einfache Behandlung der Façaden und selbstverständlich die Verwendung der dem Zwecke am besten entsprechenden Materialien. Der Kostenpunkt kam in Folge dessen nur dort in Betracht, wo unter nahezu Gleichwerthigem die Wahl blieb. Der Stockwerksbau wurde parallel zu der damals erst projectirten Hainburgerstraße gestellt, u. zw. in einer solchen Entfernung von der Baulinie, daß bei eventueller späterer Herstellung eines Gassentractes zwischen beiden Gebäuden noch ein genügend großer Fabrikshof verbleibe. Die Eintheilung der Räume mit Rücksicht auf gutes Tageslicht in allen Localitäten beanspruchte eine Tiefe von 14 m, und es wurden vier Stockwerke nöthig. Die Maschinen zur Erzeugung armirter Kabel erforderten einen Parterreraum von circa 40 m Länge und 30 m Tiefe, welcher sich am einfachsten als Shedbau ausführen ließ. Um die größtmöglichste Feuersicherheit zu erzielen, wurde als Grundtypus ein Bau in Stein und Eisen angenommen.

Die Construction des Sheds ist dementsprechend folgende: Auf gußeisernen Säulen von circa 5 m Höhe und in einer gegenseitigen Längen- und Tiefendistanz von 5 m ruhen eiserne, leicht gehaltene Gespärre, welche die durch eine innere Gypsdielenschalung verborgenen hölzernen Pfetten tragen, und welche durch die Eisengerippe der — besseren Dichthaltens wegen — vertical angeordneten Glaswände, sowie durch an die Säulen geflanschte Walzträger in Verbindung gebracht sind. Die Eindeckung besteht in verzinkten, schmiedeisernen „Dachpfannen" auf hölzerner Schalung. Desgleichen sind die Einlegerinnen aus verzinktem Eisenblech und deren Hängeconstruction aus verzinktem Schmiedeeisen hergestellt. Nachdem an den Nachbargrenzen die Anbringung von Glaswänden selbstverständlich unthunlich war, musste im letzten Feld durch sattelförmige Oberlichten für den nöthigen Lichteinfall gesorgt werden und es erhielten sowohl diese wie die übrigen Glaswände eine reichliche Anzahl beweglicher Kippflügel zur ausgiebigen Ventilation der Arbeitsräume. Durch Herstellung windschiefer Dachflächen wurden diese Shedräume mit dem an ihnen in einem spitzen Winkel stehenden Stockwerksbau in Zusammenhang gebracht.

Vielfache Studien erforderte auch die Wahl der Pflasterung dieser Räume, da in denselben die schweren Kabelrollen auf schmalen Radreifen, respective auf den Bordscheiben der Spulen, transportirt werden, woraus ein sehr bedeutender specifischer Druck resultirt. Die Frage wurde, wie die Erfahrung gelehrt hat, in sehr befriedigender Weise durch Anwendung von imprägnirtem Holzstöckelpflaster gelöst.

Für den Stockwerksbau 1889 waren gleich Anfangs vier Stockwerke angenommen, welche sich über einem durch die Höhe der Bleipresse bedingten 5 m hohen Erdgeschoß erheben, und welche durch einen geräumigen, beim Sparrenauflager 2·6 m hohen Dachraum abgeschlossen sind. Der Grundriss des Baues stellt ein Rhomboid von 67·7 m Länge und 14 m äußere Tiefe vor, dessen größere Hälfte wegen Fundirung der Bleipresse und anderer maschinellen Anlagen nicht unterkellert ist.

Die eisernen Deckenconstructionen wurden von möglichst geringem Eigengewicht bei bedeutender Tragfähigkeit hergestellt. Die der Berechnung zu Grunde gelegten Nutzlasten waren 2000, 1500, 800 und 500 kg per Quadratmeter, absteigend von den Kellerdecken bis zum Fußboden des Dachraumes unter Zugrundelegung einer vierfachen Sicherheit. Das Eisengerippe der Decken besteht demnach aus durchwegs genieteten Mittel- und Längsträgern, in welche die in 2·75 m getheilten Querträger eingeflanscht sind, um die Construction möglichst niedrig zu halten. Jeder zweite Knotenpunkt wird durch eine der schmiedeeisernen Säulenconstructionen, beziehungsweise durch einen der drei in der Längsachse stehenden gemauerten Pfeiler getragen, welch' letztere als Annexe Ventilations- oder Rauchabzugskamine enthalten. Die Decken selbst werden durch verzinkte bombirte Trägerwellbleche gebildet, welche auf dem unteren Flansch der Querträger aufstehen und gegen den oberen Flansch Eckenversteifungen aus Beton erhielten. Der Fußboden selbst ist fast in allen Räumen aus gehobelten Pfosten auf Blindboden von 1¼" starken Brettern gebildet, dessen Polsterung in eine verglichen 8 cm starke Schuttlage gebettet ist. In einigen Räumen der Kabelfabrik ist der Pfostenboden wieder theils durch imprägnirtes Holzstöckelpflaster, theils durch Beton mit Eisengittereinlagen ersetzt. Zwei halbfreitragende zweiarmige Stiegen von 1·5 m Breite führen an den Enden des Gebäudes vom Erdgeschoß, beziehungsweise vom Keller bis auf den Dachboden. Dieselben werden nach außen gegen die Grenzmauern zu von den symmetrisch angeordneten Aborträumen flankirt.

Das gesammte Mauerwerk wurde mit hydraulischem Mörtel hergestellt; alle nach außen führenden Thüren, sowie die äußeren Fenster sind aus Schmiedeisen. Noch während der Bauführung machte sich der Mangel eines bequemen und mit entsprechender Dunst- und Rauchabführung versehenen Schmelzraumes für die neue Gelbgießerei fühlbar, weswegen rechts hinter der Durchfahrt, anstoßend an das Fundament des neuen Schornsteines, eine Hofunterkellerung geplant wurde. Dieselbe gestaltete sich in Folge der verschiedenen Niveauverhältnisse (das Gefälle betrug 1 m auf 29 m Frontlänge) ziemlich schwierig. Die nächste Bedingung war geringste Höhe für die Deckenconstruction der Gelbschmelze bei außerordentlicher Tragfähigkeit zum Befahren mit Kohlenwagen und absoluter Dichtheit gegen atmosphärische Niederschläge. Man griff zur Monierconstruction, welche hier in zwei Gewölben von 2, resp. 4 m Spannweite als Probearbeit ausgeführt wurde. Schon damals erkannte man die Vortheile dieser Construction gegenüber der Wellblechconstruction und ließ auch die Stiegenhäuser im Dachraum nach oben zu durch Monierkappen leichter Construction abschließen.

Der Dachstuhl ist ganz aus Eisen constructiv und leicht ausgeführt. Die hohe Dachbodenaufmauerung ist zur Erhöhung der Sicherheit durch schräge Spannschließen an die Deckenconstruction des darunter liegenden Stockwerkes gebunden. Als Deckmaterial dient flaches, verzinktes Wellblech, mit einer Gypsdielenschalung innen als Wärmeisolation.

Sämmtliche Räume enthalten Dampfheizung, Trink- und Nutzwasserleitungen, welch' letztere theils gewerblichen, theils Feuerlöschzwecken dienen sollen. Die Beleuchtung erfolgt mit Glühlicht und Bogenlicht, der Antrieb der Transmissionen theils mittelst Dampf-

kraft, theils durch elektrische Kraftübertragung. Ein Aufzug von 2000 kg Tragkraft geht durch alle Geschoße, der kleinere nur vom Parterre bis I. Stock. Bemerkenswerth ist auch die Verwendung von Wänden aus Gypsdielen und aus Monierconstruction zur Untertheilung der Räume; letztere Construction findet auch bei den Waschbecken für die Arbeitssäle und in den Hüllkörpern der periodisch bespülten Trichterclosets Anwendung.

Wir erwähnen schließlich noch das neue Kesselhaus und den 40 m über dem Niveau hohen neuen Schornstein, welcher oben einen lichten Durchmesser von $1^1/_2$ m hat, und welcher außer den Heizgasen der Dampfkesselfeuerungen auch jene der Metallschmelzöfen aufnimmt. Das Fundament desselben ist 9 m tief, dessen unterste Basis 6·5 m im Quadrat. Wegen bequemer Zustreifung des Brennmateriales wurde das Kesselhaus unterirdisch disponirt und der Kohlenraum direct unter die Kohlenfahrbahn verlegt. Das Dach des Kesselhauses ist ähnlich dem des Stockwerksbaues in leichter Schmiedeisenconstruction mit Wellblecheindeckung, Oberlichtfenstern und einer Laterne zur Lüftung hergestellt.

Sämmtliche vorstehend angegebenen Bauten wurden im Jahre 1889 in einem Zeitraum von circa sechs Monaten mit einem Kostenaufwande von rund 330.000 fl. hergestellt, wobei ein siebenwöchentlicher Bauaufschub sehr verzögernd und vertheuernd in's Gewicht fällt, welcher durch die Recurse eines Anrainers herbeigeführt wurde, und welcher die Firma zwang, während des ganzen Winters und zum großen Theil bei provisorisch auf den Gerüsten montirter Bogenlichtbeleuchtung den Bau auszuführen. Das Austrocknen der Räume musste mittelst offener Coaksfeuer beschleunigt werden, was einen Aufwand von circa 1200 Meter-Centner Brennmaterial beanspruchte.

Dieser an und für sich schon ziemlich umfangreiche Bau war im Mai 1890 kaum der Benützung übergeben, als die Firma bereits wieder zur Bauführung gedrängt wurde, da sich die Bureau- und Magazinsräume, welche zum Theil schon in Holzschupfen untergebracht werden mussten, abermals als zu klein erwiesen. Es wurde daher ein Gassentract in der Hainburgerstraße parallel mit dem eben beschriebenen Stockwerksbau 1889 mit einem Seitentract und eine große Maschinenhalle speciell zur Fabrikation großer Dynamomaschinen geplant. Wir verweisen hiebei auf die Fig. 5—9 und 10—12.

Der Bau wurde von dem unter der Leitung des Ingenieurs Herrn Sulger stehenden Baubureau der Firma entworfen, detaillirt und ausgeführt. Die Façade, von Herrn Architekten Gürlich entworfen, ist in deutscher Renaissance gehalten. Der Stockwerksbau 1890 erhebt sich auf einer Grundfläche von 87·7 m Länge und 13 m Tiefe und ist sowohl mit dem Hintertract, als auch mit einem an der Westgrenze des Grundstückes aufgeführten Seitentracte durch zierliche, freitragende Gänge verbunden. Alle Stockwerke und der Dachboden der drei Tracte liegen in gleicher Höhe. Nachdem aber die Nothwendigkeit eines 5 m hohen Parterres, sowie im Hintergebäude, hier nicht vorlag, so wurden die das ganze Gebäude durchlaufenden Keller gegen jene des Hintertractes um circa ein halbes Meter gehoben. Die Deckenconstruction ist fast ganz die gleiche wie beim Hintertract, doch wurden den Berechnungen theilweise noch höhere Nutzlasten zu Grunde gelegt. Die Probeanwendung von Moniergewölben im Bau 1889 war bestimmend dafür, daß nunmehr für sämmtliche Decken diese Construction gewählt wurde. In allen Werkräumen wurde außerdem gewissermaßen als Eins mit der Gewölbeconstruction und doch von dieser durch eine Ausgleichung in Schlackenbeton getrennt, der Fußboden selbst in Stampfbeton (Portland-Cement und Quarzsand im Verhältnis 1 : 3) hergestellt, welcher durch die mit Walzen oberflächlich bewirkte Riffelung, ohne glatt zu sein, leichteste Reinhaltung gestattet und kurze Zeit nach der Herstellung schon einen hohen Härtegrad annimmt. In den Bureauxräumen wurden an Stelle des Betonfußbodens einfache Schiffböden gelegt. Gemauerte Pfeiler in der Längsachse des Gebäudes wurden hier ganz vermieden, da sie die Uebersicht doch etwas hemmen; die Rauch- und Dunstabzüge wurden in die Umfassungsmauern eingelegt. Um dem ausgedehnten Eisengerippe mehr Halt zu geben und das Gebäude der Länge nach zu theilen, wie auch als wirksame Rippenversteifung gegen den auf die große Fläche bedeutenden Winddruck wurde eine starke Sprengmauer circa in halber Frontlänge quer durch den Tract gestellt und in allen Stockwerken durch eiserne Thüren ein feuersicherer Abschluss hergestellt. Der Seitentract ohne eigene Stiege wurde durch die freitragenden Verbindungsgänge an seiner Front (ebenfalls Moniergewölbe) nicht nur zugänglich gemacht, sondern auch mit beiden Tracten, dem Vorder- und Hintertract, in Verbindung gebracht. Dieser schmale Quertract von nur 72 m^2 Grundfläche wurde zum Theil auch der Abschlussmauer wegen aufgeführt, die seine beiderseits bis an die Haupttracte erweiterte Rückwand gegen die Nachbarschaft bildet. — Der Dachboden dieses Quertractes ist zur Hälfte als photographisches Atelier (Fig. 5) ausgebildet, die andere Hälfte bildet ein Plateau in der Höhe von 26·45 m über dem Fußboden, welches auch in Monierconstruction ausgeführt ist und sammt dem darauf befindlichen 12·4 m hohen Mast elektrotechnischen Versuchszwecken mit Reflectoren etc. dient. Heizung, Beleuchtung und Wasserleitung sind in der gleichen Weise ausgeführt wie in den Haupttracten. Der Bau 1890 besitzt einen Personen- und Lastenaufzug bis zu 1000 kg Tragfähigkeit, einen Lastenaufzug für 5000 kg in der Mitte des Gebäudes, welche beide vom Keller bis auf den Dachboden führen; ferner einen Speisenaufzug aus der Küche des Consumvereins der bei der Firma angestellten Arbeiter und Beamten in das im ersten Stock gelegene Speisezimmer und endlich einen kleinen Aufzug für 1000 kg zum Transport von Lasten aus dem Hof in die im Keller gelegenen Lagerräume. Zur Ausführung dieser Bauten war abermals ein Zeitraum von etwas über sechs Monaten erforderlich und dürften die Kosten ziemlich dieselben sein, wie diejenigen für den Bau 1889; die genauen Daten sind allerdings noch nicht zusammengestellt.

Zu gleicher Zeit mit dem Stockwerksbau 1890 wurde die in Fig. 10—12 dargestellte Maschinenhalle aufgeführt. Dieselbe präsentirt sich von Außen als eine einfache Rohbaufaçade mit einem ein Stock hohen Mittelschiff und seitlichen, ebenerdigen Annexen. Der vorhandene Baugrund von 30 m Tiefe und circa 42 m Länge wurde in der Weise ausgenützt, daß im Anschlusse an die Sheddurchfahrt ein schmaler Hofraum von circa 5 m Breite, nach dem Wohngebäude Erdbergerstraße 84 führend, verblieb und der übrige Theil ganz für den Hallenbau ausgenützt wurde, so daß dieser eine 30 m lange Front und eine Tiefe von 37 m hat. Von besonderem Interesse und von bewährt guter Function ist ein dort montirter, elektrisch betriebener Laufkrahn von 10.000 kg Tragkraft, welcher das ganze Mittelfeld des Hallenbaues bestreicht.

Während dieser Bauführungen war westlich vom Shed 1889 ein Grundstück erworben worden, auf welchem sich heute als Lagerraum für die Kabelfabrik der Shedbau 1891 befindet. Diese Neubauten umfassen sammt den bereits bestehenden Objecten eine verbaute Fläche von rund 8000 m^2. Nicht unerwähnt wollen wir lassen, daß die Ausführung der baulichen Arbeiten dem blinden Baumeister, Herrn W. Schimitzek, übertragen war, welcher Gutes geleistet hat und über alle Details trotz seiner Blindheit auf's Genaueste orientirt war. Alle sonstigen Lieferungen für die Bauten waren ausschließlich österreichischen Firmen übertragen und liefern ein Bild von der Leistungsfähigkeit der inländischen Industrie.

II. Maschinenanlage.

Wie bereits aus der Beschreibung des Baues hervorgeht, besitzt die Fabrik zwei Kesselhäuser, welche zusammen acht Kessel von 460 m^2 Heizfläche enthalten und 10 Dampfmaschinen von zusammen 550 *HP.* betreiben. Das ältere Kesselhaus besitzt 3 Heizkessel von je 46 m^2 Heizfläche, 8 Atmosphären Spannung, welche eine 50 *HP.* Werkstätten-Antriebsmaschine mit Collmann-Steuerung und einen Schnellläufer von 60 *HP.* mit Pröll-Dörfel-Steuerung zum Antrieb von Dynamomaschinen mit Dampf versorgen. Der Auspuffdampf wird in einem Popper'schen Luftcondensator ohne Kühlwasser condensirt und wieder zur Kesselspeisung verwendet. Das neue Kesselhaus enthält 5 Wasserrohrkessel von Simonis & Lanz mit zusammen 330 m^2 Heizfläche. Dieselben speisen die zum Antrieb der Beleuchtungscentrale dienenden zwei Sulzermaschinen von je 150 *HP.* und die übrigen Maschinen im Versuchsraum, nämlich eine 50 *HP.* Westinghousemaschine und einen 25 *HP.* Siemens & Halske-schen Schnellläufer, ferner die in der Kabelfabrik vertheilten Dampfmaschinen und zahlreiche Heizgefäße. Die erwähnten beiden 150 *HP.* Maschinen treiben zwei Nebenschluß-Dynamomaschinen an, von welchen jede 1200 Glühlampen zu 16 Normalkerzen speisen kann. Die Dynamomaschinen bilden mit 2 Accumulatorenbatterien die Centralstation für die Beleuchtung und Kraftübertragung des gesammten Etablissements. Bei Tage werden circa 80 *HP.* auf elektrischem Wege übertragen, da die Werkstätten in den Stockwerken Elektromotoren zum Antrieb der Transmissionen besitzen.

III. Werkstätten für die Fabrikation der Bestandtheile für das Eisenbahn-Sicherungswesen.

Dieser Fabrikationszweig umfasst die Schlosserei im alten Shed, wo die Gestelle für Central-Weichen- und Signalstellwerke, die Stellhebel dazu, die Weichenstellriegel und Weichenriegel, die completen Signalmaste, Haltscheiben, Schienendurchbiegungscontacte etc. fabricirt werden. Ferner einen Schlossersaal im Neubau 1889, wo die Kästen für die Blockapparate, die mechanische Schieberabhängigkeit in den Blockapparaten, die Rollen und Rollengestelle für die Drahtzugtransmissionen erzeugt werden. Endlich gehört hieher die große Mechanikerwerkstätte im selben Gebäude, wo die einzelnen Bestandtheile für die Blockapparateinrichtungen und Registriruhren, die Apparate für den neuen Fahrstraßenverschluß etc. fabricirt werden. Außerdem werden in dieser Werkstätte die Blockapparate zusammengesetzt und regulirt, die Inductoren für die Blockapparate erzeugt etc.

Es sollen noch einige Objecte erwähnt werden, welche uns bei der Besichtigung dieser Werkstätten demonstrirt wurden, u. zw.:

1. Die Darstellung einer Sicherungsanlage für die Abzweigung einer eingeleisigen Strecke aus einer zweigeleisigen. Zur Sicherung der hier vorkommenden vier Fahrstraßen sind drei Signale aufgestellt, welche in der Haltstellung elektrisch verschlossen sind. Die Freigabe der Fahrstraßen, resp. der Signale, erfolgt durch den im Verkehrsbureau aufgestellten Stationsblockapparat, in welchem die einzelnen Blocksätze, welche für die einzelnen Fahrstraßen gehören, untereinander mechanisch abhängig sind, so daß nie collidirende Fahrstraßen gleichzeitig freigegeben werden können. Das Stellwerk, welches an der Abzweigstelle aufgestellt wird, hat außer den bereits erwähnten Signalhebeln noch die Hebel zum Stellen und Verriegeln der Weichen. Dieses Stellwerk besitzt eine derartige Abhängigkeit, daß das Signal nur dann auf freie Fahrt gestellt werden kann, wenn dasselbe von der Station aus freigegeben wurde, und wenn überdies die Weichen für die betreffende Fahrtrichtung richtig gestellt sind. Die Weichenhebel bleiben in dieser Stellung so lange verschlossen, als das Signal auf freie Fahrt steht. Hat der Zug die in der betreffenden Fahrstraße befindlichen Weichen passirt, so wird der Signalhebel auf Verbot der Fahrt gestellt und in dieser Stellung wieder elektrisch verschlossen. Dadurch werden auch wieder die Weichenhebel frei beweglich, und die Stellung einer anderen Fahrstraße ist ermöglicht. Die Stellung der Signale und Weichen erfolgt vom Stellwerk aus mittelst Drahtzügen.

2. Demonstration der Registriruhr behufs Messung der Zugsgeschwindigkeit. Die Messung der Geschwindigkeit eines dahin rollenden Zuges erfolgt vermittelst einer Registriruhr und einer Anzahl Contactvorrichtungen, welche auf der Strecke angebracht werden und deren Abstand von einander bekannt ist. Wenn der Zug einen solchen Contact passirt, so wird in der im Stationsgebäude oder einem anderen dem Personal unzugänglichen Ort angebrachten Registriruhr auf einem sich abwickelnden Papierstreifen genau registrirt, wann der Zug den betreffenden Contact passirt hat. Nach der Zeitdifferenz, welche auf diesem Papierstreifen zwischen den Zeichen liegt und der Entfernung der auf der Strecke eingebauten Contacte lässt sich die Fahrgeschwindigkeit constatiren.

3. Demonstration des Fahrstraßenverschlusses. Dieser erst in der letzten Zeit zur Ausführung gelangte Apparat bildet einen bedeutenden Fortschritt in der Durchführung, resp. Herstellung von Sicherungsanlagen. Das Grundprincip desselben besteht darin, daß die am Stellwerk eingestellte Fahrstraße und die in derselben liegenden und befahrenen Weichen so lange nicht umgestellt werden können, bis der den Betrieb führende Beamte auf elektrischem Wege die Auslösung bewirkt.

IV. Werkstätten für die Fabrikation von Maschinen und Apparaten für elektrische Beleuchtung, Kraftübertragung etc.

Dieser Zweig der Fabrikation nimmt einen besonders hervorragenden Theil des ganzen Etablissements für sich in Anspruch, nachdem die Firma alle für elektrische Beleuchtungsanlagen (sowohl Einzelnanlagen als auch Centralstationen für ganze Städte) nothwendigen Theile, von den Dynamomaschinen bis zu den kleinsten Theilen einer Anlage selbst fabricirt. Außerdem werden in diesen Werkstätten alle für elektrische Kraftübertragungs-Anlagen, elektrolytische Anlagen etc. nothwendigen Bestandtheile erzeugt.

Wir gelangen zuerst in die große Maschinenbauhalle, wo in erster Linie die Dynamomaschinen und Elektromotoren aller Typen gebaut werden. Man sieht hier die Maschinen vom rohen Gußkörper angefangen alle Stadien der Fabrikation durchmachen. Die Fabrikation der Anker, die Bearbeitung der rohen Gestelle, das Nickeln der Magnetspulen, die Fabrikation der Commutatoren etc. erfolgt in diesem Raume. Von den Maschinentypen, auf welche sich die Fabrikation hauptsächlich concentrirt, heben wir die Elektromotoren hervor, welche besonders für das Kleingewerbe eine bedeutende Rolle spielen. In demselben Raum werden überdies die Kabel-Vertheilungskästen, Muffen und sonstigen Façonstücke gebaut, welche zur Verbindung der Kabel für elektrische Centralstationen dienen. Auch sei hier die Fabrikation der elektromagnetischen Kupplung für Transmissionen erwähnt, welche in der Tischlerei in praktischer Verwendung ist und von deren überraschenden Function wir uns zu überzeugen Gelegenheit hatten. Anschließend an diesen Raum ist die Schmiede untergebracht. Ein zweiter Schlossersaal im Stockwerksbau 1889 liefert Ausleger, Bogenlampenlaternen und sämmtliche Schlosserarbeiten für die Mechaniker dieser Fabrikationsabtheilung. Dieselbe umfaßt drei Mechaniker-Arbeitssäle, wo die Bogenlampen, Ausschalter, Bleisicherungen, Glühlichtarmaturen, Regulirwiderstände, Mess- und Control-Instrumente und alle sonstigen Apparate für elektrische Beleuchtungs- und Kraftübertragungs-Anlagen fabricirt werden. Ehe die fertigen Maschinen, Bogenlampen, Mess-Instrumente etc. die Fabrik verlassen, passiren dieselben den großen Versuchsraum, wo dieselben ausprobirt, eventuell justirt werden, wo die ganzen Messungen vorgenommen werden etc. Speciell zum Erproben der Dynamomaschinen dienen diverse Dampfmaschinen. Im Versuchsraum sind auch die zur Hausbeleuchtung erforderlichen Maschinen aufgestellt und ist hier die ganze Beleuchtungsanlage centralisirt. Mit Ausnahme dieses Raumes haben alle eben genannten Werkstätten elektrischen Antrieb.

Die Hausbeleuchtungsanlage umfasst circa 1700 Glühlampen und 40 Bogenlampen, welche entweder direct von den Maschinen gespeist werden oder zum Theil auch von den Accumulatoren mit Strom versorgt werden können. Im Ganzen sind in der Fabrik 5 Primärdynamomaschinen von zusammen 350 *HP.* aufgestellt, welche außer der Beleuchtung auch noch 10 Elektromotoren mit zusammen 125 *HP.* zum Betriebe der Werkstätten betreiben.

V. Kabelfabrik.

Die Kabelfabrik umfasst an Räumlichkeiten den großen, hinter dem Neubau 1889 gelegenen Shed, sowie das halbe Parterre und das ganze erste Geschoß des Neubaues 1889. Im Shed sind die großen Kabelmaschinen mit den zugehörigen Hilfsmaschinen untergebracht. Vor unseren Augen vollzieht sich in einfacher Weise das Wickeln der Kupferdrähte sowie das Verseilen und Bespinnen der Kabel. Eine andere große Maschine ist vorhanden für die Erzeugung von Telegraphenkabeln aus Guttapercha-, Gummi- oder Bleiadern, sowie zum Panzern und Asphaltiren dieser Kabel. Daneben fesselt uns durch die rationelle Anordnung eine große Maschine, auf welcher die Straßen-Lichtkabel mit einer zweifachen Lage starken Bandeisens gepanzert werden. An großen, eisernen Bassins vorüber, in welchen die Kabel unter Wasser auf Isolationswiderstand geprüft werden, führt dann der Weg in den Parterreraum des Stockwerksgebäudes, in welchem die große, durch zwei Etagen durchgehende Bleipresse mit allen dazu gehörigen Nebenapparaten aufgestellt ist. Hier werden die Kabel, nachdem sie getränkt sind, mit einem Bleimantel überzogen. Die Presse ist deshalb von besonderem Interesse, weil sie das Blei, abweichend von allen anderen sonst gebräuchlichen Verfahren, in kaltem Zustande preßt, was für die Kabelfabrikation von besonderem Werthe ist, einmal, weil dadurch die Umpressung von Gummi- und Guttaperchakabeln, die eine warme Behandlung nicht vertragen, ermöglicht wird, dann aber auch weil der Bleimantel, entsprechend dem angewandten sehr hohen Drucke, absolut dicht im Material sein muss.

Wir werfen noch einen flüchtigen Blick in das Kupferlager, wo jeder Ring Kupferdraht vor der Verwendung sorgfältig auf elektrische Leitungsfähigkeit geprüft wird, sowie in das Kabel-Messzimmer, welches zwei vollkommen eingerichtete Messplätze für Isolation, Widerstand und Ladung enthält, und gelangen dann in den großen Spinnsaal im ersten Stock, in welchem die Erzeugung von besponnenen Drähten für Dynamomaschinen etc., sowie von allen Arten von Installationsdrähten betrieben wird. Wir finden hier eine große Anzahl von Spinnmaschinen der ver-

schiedensten Typen, Flechtmaschinen und Vorrichtungen zum Imprägniren der Drähte.

VI. Sonstige Werkstätten.

Die Fabrik besitzt außer den bereits genannten Hauptfabrikationszweigen noch eine große Anzahl verschiedener Werkstätten, welche hier noch in Kürze angeführt werden sollen. Hiezu gehören die Mechanikerwerkstätten, wo alle Arten Telephone, Mikrophone, Centralapparate für Telephonstationen und alle für Telephonanlagen erforderlichen Apparate erzeugt werden. Ferner die Fabrikation der Registriruhren für Wächtercontrol- und Feuersicherungsanlagen, die hiezu gehörigen Apparate, als Feuermelder, Wecker etc. Einen eigenen Zweig der Fabrikation bilden auch die Wassermesser, zu deren Erprobung eine eigene Regulirstation besteht. Das Etablissement hat außerdem seine eigene Gelbgießerei, seine Tischlerei, Zimmermannswerkstätte und Anstreicherei. Zum Schlusse sei noch der Wächtercontrol- und Feuersicherungsanlage in der Fabrik selbst Erwähnung gethan, welche Anlage eine genaue Controle der Wächter und im Falle eines Brandes die möglichst rasche Alarmirung der Inspectionsorgane etc. verbürgt.

Das Etablissement beschäftigt circa 220 Beamte und über 1000 Arbeiter. Außer einem von der Firma verwalteten und nur aus ihren Beiträgen hervorgegangenen und fortgeführten Pensionsfond für die Beamten und Arbeiter, sowie deren Witwen und Waisen, hat das Etablissement auch noch einen Arbeiterunterstützungsverein und einen unter der Verwaltung der Beamten und Arbeiter stehenden Consumverein.

Nach Beendigung des nahezu drei Stunden währenden Rundganges fand im obersten Geschoße der Fabrik, welches in einen Garten umgewandelt und durch elektrisches Licht glänzend erhellt war, ein sehr animirtes Bankett statt. Den ersten Toast sprach Herr Oberbaurath Berger auf den großen Förderer der elektrischen Wissenschaft, Geheimrath Dr. Werner v. Siemens in Berlin, der in wenigen Tagen seinen 75. Geburtstag feiert. Es wurde beschlossen, an den Gelehrten ein Begrüßungs-Telegramm zu senden.

Auch Herr Ober-Ingenieur Hugo Köstler ergriff das Wort, um hervorzuheben, daß Werner v. Siemens stets seinen hingebungsvollen, treuen Mitarbeitern, seinen Beamten, einen besonderen Antheil an den großen Erfolgen, die er auf seinem Fachgebiete errungen, zugeschrieben habe. In diesem Sinne beglückwünsche Redner die Ingenieure und Beamten der Firma zu den bisherigen Erfolgen, denen sich in der Zukunft noch ungezählte anschließen mögen.

Zum Abschied dankte noch Herr Oberbaurath Berger Namens des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines Herrn Dr. Fellinger sowie dem ihn umgebenden Stab von Ingenieuren für die freundliche Aufnahme, resp. Führung, und damit fand diese höchst interessante und lehrreiche Excursion ihren Abschluss.

L. Gassebner.

Entwurf für eine elektrische Stadtbahn in Berlin.

Nebst dem von der Allgem. Elektricitäts-Gesellschaft ausgearbeiteten Projecte für eine elektrische Untergrundbahn in Berlin, welches aus dem Vortrage des Prof. v. Ržiha und den Mittheilungen in diesem Blatte*) bekannt ist, liegt den Behörden nun auch ein zweiter derartiger Entwurf vor.

Noch bevor die bestehende Berliner Stadteisenbahn dem Betriebe übergeben war, legte Werner v. Siemens dem Polizei-Präsidium den Entwurf für eine die Friedrichstraße entlang führende elektrische Hochbahn vor; danach wären längst jeder Trottoirkante Säulen aufzustellen gewesen, auf denen entlang die Geleise geführt werden sollten. Das Project wurde aber abgelehnt. Siemens trat jedoch bald mit einem zweiten Entwurf einer Hochbahn hervor; diesmal sollte die Leipziger Straße benützt und wieder den Trottoirkanten entlang eine Reihe von Säulen aufgestellt werden; diese sollten als Auflager für die quer über die Straße gespannten Träger dienen, auf welchen über der Straßenmitte die zweigeleisige Fahrbahn sich hinzog. Aber auch dieser Entwurf drang nicht durch. Neuestens hat nun die Firma Siemens & Halske Entwürfe für ein ganzes Netz von elektrischen Stadtbahnen ausgearbeitet; dasselbe überspannt alle Theile Berlins, zunächst sollen aber nur folgende Linien zur Ausführung gelangen: Von der Warschauerbrücke über das Stralauer, Schlesische, Cottbuser, Wasser- und Halle'sche Thor nach dem Zoologischen Garten und nach Charlottenburg mit dem Endpunkte Wilhelmsplatz; diese Linie ist durchgehends als Hochbahn gedacht. Eine weitere Theilstrecke soll als Unterpflasterbahn vom Bahnhof Friedrichstraße, bezw. von der Schlossbrücke über den Königsplatz, das Brandenburger und Potsdamer Thor, von da aufsteigend in die Hochbahn vom Potsdamer Bahnhof längs der Potsdamer Bahn, durch die Bülow-, Kleist- und Nürnberger Straße nach Wilmersdorf, Schmargendorf und dem Grunewald führen; diese Linie würde in der Bülow- und Kleiststraße mit der früher erwähnten zusammenfallen und in Wilmersdorf und im Grunewald vorläufig als Niveaubahn hergestellt werden. Eine dritte Linie soll als Hochbahn vom Bahnhofe Friedrichstraße längs der Panke nach dem Louisenthor, dem Wedding, Gesundbrunnen und bis Pankow geführt werden.

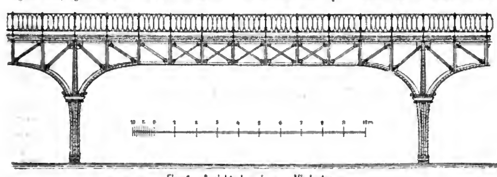


Fig. 1. Ansicht des eisernen Viaductes.

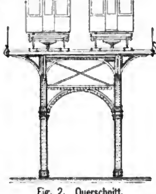


Fig. 2. Querschnitt.

Die neu zu erbauende Stadtbahn soll in Bau und Betrieb einfach, leicht und billig sein, was ja bei elektrischem Betrieb möglich ist. Jeder einzelne Wagen, auch im geschlossenen Zuge, soll mit einem oder mit zwei Elektromotoren ausgerüstet werden; dadurch würden alle Achsen gleichmäßig angetrieben und gebremst werden, auch durch die Motoren gleichmäßig belastet sein; weiters würde so die Nutzlast der Personen die Adhäsion zwischen Rad und Schiene, also auch die Zugkraft erhöhen helfen, endlich würde dabei die bewegende Kraft im Schwerpunkte jedes Wagens angreifen. Deshalb sind auch die vorgesehenen Bögen von 100 *m* Halbmesser und die Steigungen bis zu 25‰ unbedingt zulässig. Für die Trageconstructionen der Bahn ist die Anwendung von durchwegs gleich schweren Motorwagen von großer Bedeutung; denn die Träger sind hiebei nur in Bezug auf den Raddruck eines Drehgestellwagens mit 1·3—1·5 *t* zu berechnen. Die Bahn soll normalspurig sein, um nicht den Uebergang elektrischer Wagen auf die Localgeleise der heutigen Stadteisenbahn für alle Zeiten auszuschließen. Das Profil des lichten Raumes soll gegenüber dem der Vollbahnen in der Breite auf 3 *m*, in der Höhe auf 3·15 *m* eingeschränkt werden; die Geleisentfernung aber soll die normale sein, wonach der zweigeleisige Bahnkörper mit Einschluss der beiderseitigen

*) Siehe Zeitschrift 1892, Nr. 2.

0·75 m breiten Stege außerhalb der Geleise insgesammt 6·75 m breit wird. Die Haltestellen sollen so einfach als möglich ausgestattet werden, und eigentlich nur aus den Treppen zur Erreichung der Bahnsteige und aus diesen selbst bestehen, welche mit den Geleisen gemeinschaftlich durch eine leichte Halle überdacht werden (Fig. 3). Die 3 m breiten und beiderseits außerhalb der Geleise gelegenen Bahnsteige müssen, da die Wagen keine Trittbretter erhalten sollen, so angelegt werden, daß man mit einem bequemen Schritte in die Wagen hinübertreten kann und dabei nur eine 32 cm hohe Stufe zu überwinden hat; die Steige sollen deshalb 50 cm über Schienenoberkante liegen und bis auf 1·05 m an die Geleisemitte vorgeschoben sein.

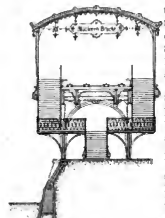


Fig. 3. Querschnitt einer Haltstelle an der Canalstrecke.

Bei den Viaducten der Hochbahn musste eine möglichst geringe Breite des Planums und möglichste Beschränkung der Anzahl der Säulen angestrebt werden, um die sonstige Benutzung der Grundfläche und die Uebersicht nicht auszuschließen. Diesen Anforderungen entspricht überhaupt nur ein eiserner Viaduct. Bei den geringen Verkehrslasten der elektrischen Bahn können ihre Viaducte (Fig. 1 und 2) so construirt werden, daß jedem Geleise nur ein Längsträger entspricht. Diese sind auf der freien Strecke unter den Geleisen und zwar in Mittenabständen von 3·5 m angeordnet. In gleichem Abstande stehen auch die Säulen, welche in Entfernungen von 16·5 m den Trägern als Stützen dienen. Zur Unterstützung der zweigeleisigen Hochbahn ist daher ein bloß 3·9 m breiter Streifen nöthig. Die Hauptträger sind als Gerber'sche Träger ausgebildet, wodurch man namentlich die Ausdehnung nach der Längsrichtung in Folge von Wärmeunterschieden zu ermöglichen beabsichtigt. Das Gewicht der Tragconstruction auf freier Strecke beträgt pro laufendes Meter 1·2 t. Bei ausnahmsweise höheren Viaducten muss natürlich mit Rücksicht auf den Winddruck eine größere Stützbreite vorgesehen werden. Auch bei den Haltestellen sind nur zwei Hauptträger, aber in 6 m Entfernung angeordnet; sie liegen dort neben den Geleisen; die Querträger ruhen dann auf den Untergurten der Hauptträger auf. Auch bei der Ueberbrückung von Querstraßen soll diese Anordnung getroffen werden; dadurch braucht die Schienen-Oberkante nur 5 m über die Straße zu kommen. Die Fahrbahn der Viaducte soll so hergestellt werden, daß zwischen Quer- und Längsträgern an deren Oberkante Drahtnetze gespannt und mit Cementmörtel oder Beton umgossen werden; hiedurch hofft man auch das Dröhnen beim Befahren zu verhindern. Begreiflicherweise beabsichtigt man, die Viaducte architektonisch auszustatten.

Es seien noch einige Worte über die Ausführung der Unterpflasterstrecken angefügt. Die Bahn erfordert wieder 6·75 m Breite und soll beiderseits durch Futtermauern abgegrenzt werden, welche am Fuße durch Erdgewölbe gegen einander abgesteift und oben mit einer Decke aus Eisenträgern und zwischengelegten Buckelplatten abgeschlossen werden. Auf den letzteren wird auf Beton oder Asphalt das Pflaster gelegt. Der Bahnkörper erhält so im Ganzen 9·25 m Breite; wo diese nicht vorhanden ist, sollen die Futtermauern durch eine Eisenausschalung ersetzt und so die Breite auf 7·75 m beschränkt werden. In den Strecken, welche unter den Uferstraßen führen, soll die eine Seitenwand von der Hochwasserlinie aufwärts offen bleiben, so daß Galerien mit seitlicher Beleuchtung entstehen. Auf die unbedingte Wasserdichtigkeit der Unterpflasterstrecken, welche mit Sohlengewölben versehen werden sollen, ist überhaupt mit Rücksicht auf ihre seichte Lage kein besonderes Gewicht gelegt; den größten Theil des Jahres über liegt die Schienenhöhe nur wenig unter dem Grundwasser, auch ist etwa durchgesickertes Wasser leicht durch eine Reihe kleiner elektrischer Pumpen wegzuschaffen.

Vereins-Angelegenheiten.

Z. 253 ex 1892.

BERICHT

über die 15. (Geschäfts-) Versammlung der Session 1891/92.

Samstag, den 13. Februar 1892.

Vorsitzender: Herr Vereinsvorsteher-Stellvertreter, Generaldirectionsrath Arthur Oelwein.

Anwesend: 171 Mitglieder.

Schriftführer: Herr Secretär, kaiserl. Rath L. Gassebner.

1. Der Vorsitzende eröffnet um 7 Uhr die Sitzung und constatirt die Beschlussfähigkeit derselben als Geschäfts-Versammlung.

2. Das Protokoll der letzten Geschäfts-Versammlung vom 2. Jänner l. J. wird verlesen, genehmigt und gefertigt; seitens des Plenums durch die Herren k. k. Bauräthe Dörfel und R. v. Stach.

3. Der Geschäftsbericht für die Zeit vom 3. Jänner bis 13. Februar l. J. gelangt zur Verlesung. (Beilage *A*.)

4. Gibt der Vorsitzende die Tagesordnung der nächstwöchentlichen Vereins-Versammlungen bekannt und theilt

5. mit, daß über Beschluss des Verwaltungsrathes die diesjährige ordentliche Hauptversammlung Samstag den 27. Februar l. J., ferner

6. die Probewahl für die neu zu wählenden Vereinsfunctionäre, u. zw. für 2 Vereinsvorsteher-Stellvertreter, 6 Verwaltungsräthe, 1 Cassaverwalter, 32 Schiedsrichter und 3 Revisoren, Montag den 15. l. M. 7 Uhr Abends stattfindet.

7. Macht der Vorsitzende aufmerksam, daß etwaige Anträge auf Abänderung der Satzungen, im Sinne der Bestimmungen des § 16 derselben, in der nächsten Geschäftsversammlung eingebracht werden müssen.

8. Ersucht der Vorsitzende zur Kenntnis zu nehmen, daß unser langjähriges geschätztes Vereinsmitglied Herr Betriebsdirector-Stellvertreter Anton Jiracek, in Folge Austrittes aus unserem Vereine, die von ihm seit dem Jahre 1870 ausgezeichnet versehene Stelle eines Mandatares in Lemberg niedergelegt hat. Der Vorsitzende fühlt sich verpflichtet, Herrn Director Jiracek für die stets thatkräftige Vertretung der Vereinsinteressen, den verbindlichsten Dank zum Ausdruck zu bringen.

9. Erfolgt die Mittheilung

a) daß der in der Wochenversammlung vom 23. Jänner l. J. vom Herrn Architekten Philipp Kaiser eingebrachte Antrag, betreffend die Niveauregulirungen von Wien, über Beschluss des Verwaltungsrathes unserem Bauordnungs-Ausschuß;

b) jener des Herrn Baumeisters Röttinger vom 6. Februar l. J., betreffend die Vorrichtungen zur Sicherung von Dacharbeitern, dem Ausschuß für die bauliche Entwicklung Wiens zur weiteren Behandlung zugewiesen worden ist;

c) daß wir seitens des Vereines der Tiroler und Vorarlberger in Wien eingeladen wurden, zu erwägen, ob wir nicht das Erforderliche veranlassen wollten, daß dem verstorbenen Carl v. Etzel ein Denkmal oder eine Gedenktafel, u. zw. am Brennerpass errichtet werde. Der Herr Vereinsvorsteher hat sich in dieser Angelegenheit im kurzen Wege an die Generaldirection der Südbahn gewendet, von welcher uns das folgende Schreiben zugekommen ist:

An den geehrten Vorstand

des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines in Wien.

Bezugnehmend auf die uns mitgetheilte Eingabe, welche Herr Engelbert Kessler noe. des Vereines der Tiroler und Vorarlberger in Wien in Angelegenheit der Errichtung eines Denkmales auf dem Brennerpasse für den Erbauer der Brennerbahn, unseren seinerzeitigen Bau-Director Carl v. Etzel, an Sie gerichtet hat, beehre ich mich dem geehrten Vorstand höflichst mitzutheilen, dass sich unsere Gesellschaft schon seit längerer Zeit mit dieser Frage beschäftigt und bereits alle Einleitungen getroffen worden sind, damit das für den leider zu früh verewigten Bau-Director der Südbahn-Gesellschaft bestimmte Erinnerungszeichen auf der Station Brenner, dem höchsten Punkte der Brennerlinie, ehemöglichst zur Aufstellung gelange.

Im gleichen Sinne haben wir auch eine an uns gelangte Eingabe des Herrn Engelbert Kessler in derselben Angelegenheit beantwortet.

Wir werden nicht ermangeln, den geehrten Vorstand von dem bestimmten Zeitpunkte der zu erwartenden Vollendung des in Rede stehenden Denkmales in Kenntnis zu setzen.

Hochachtungsvoll

Der General - Director
Schüler.

Der Inhalt dieses Schreibens wird beifällig zur Kenntnis genommen.

d) daß der Wiener Kunstgewerbe-Verein uns eine Einladung zu seiner am 16. Februar l. J. stattfindenden General-Versammlung einladet;

e) daß uns seitens der Ingenieur-Kammer des Vereines der beh. aut. Civil-Techniker in Niederösterreich ein Schreiben, betreffend die Abstimmung unseres Vereines über den am III. Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Tage gefassten Beschluss, Punkt VII, „Stellung der Techniker im Staatsbaudienste", zugekommen ist, in welchem dieser Verein bekannt gibt, daß er an dem vom III. Tage gefassten Beschlusse festhält. Der Vorsitzende bemerkt hiezu, daß der Verwaltungsrath empfiehlt, das Schreiben, welches zur Verlesung gelangt, zur Kenntnis zu nehmen. An diesen Antrag knüpft sich eine längere Debatte. Herr k. k. Ingenieur R. v. Krenn vertheidigt den vom Verein diesfalls gefaßten Beschluss (s. Zeitschrift 1892, Nr. 4), während Herr beh. aut. Civil-Ingenieur E. Ziffer die Berechtigung des Beschlusses des III. Tages darlegt. Es sprechen hiezu noch k. k. Oberingenieur J. Bucher und Baudirector-Stellvertreter R. Bode, welch' letzterer den Antrag stellt, das Schreiben an den Verwaltungsrath zur neuerlichen Antragstellung zurückzuleiten. Dieser Antrag wird mit großer Majorität angenommen.

10. Da sich über Anfrage des Vorsitzenden Niemand zum Worte meldet, schließt derselbe die Geschäfts-Versammlung, übergibt den Vorsitz dem Herrn Verwaltungsrath Oberinspector Anton Orleth und bespricht die heute ausgestellten, von der k. preußischen Regierung für den Dienstgebrauch ihrer Wasserbau-Ingenieure herausgegebenen Pläne und Erläuterungen über die Regulirungsarbeiten am Rhein, der Weser, Elbe, Oder und Weichsel, welche ihm vom k. preußischen Wasserbau-Inspector Regierungsrath Roeder in zuvorkommendster Weise zur Verfügung gestellt worden sind. Hierauf meldet sich

11. Herr Oberinspector Friedrich Bömches zum Worte, um an den Vorsitzenden die Anfrage zu richten, ob dem Verwaltungsrathe bekannt sei, daß heuer in Paris der V. internat. Binnenschifffahrts-Congress stattfindet und welche Entschlüsse derselbe bezüglich der eventuellen Betheiligung an den Verhandlungen des Pariser Congresses seitens des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines gefasst habe. Der Vorsitzende bemerkt hiezu, daß dem Verwaltungsrathe das Stattfinden dieses Congresses wohl bekannt sei, daß aber eine Einladung zur Betheiligung an demselben bisher nicht eingelangt sei und somit auch kein Anlass zu einer Beschlussfassung vorlag.

12. Ladet der Vorsitzende den Herrn Oberingenieur Hugo Köstler ein, den angekündigten Vortrag über die elektrische Centralanlage der Stadt Trient zu halten. Nach Schluss derselben dankt der Vorsitzende dem Herren Oberingenieur Köstler für die interessanten Mittheilungen und schließt hierauf die Sitzung 9 Uhr Abends.

Der Schriftführer:
L. Gassebner.

Beilage *A.*

Geschäftsbericht

für die Zeit vom 2. Jänner bis 13. Februar 1892.

I. Durch den Tod hat der Verein verloren die Herren:

J. N. A. Poncelet, Ingénieur en chef à Bruxelles (correspondirendes Mitglied).
Franz Schmoranz, k. k. Baurath in Prag.
Rudolf Edler von Zednik, Ingenieur der bosnisch-herzegow. Staatsbahnen in Sarajevo.

II. Ihren Austritt angemeldet haben die Herren:

Bronislaw Ajdukiewicz, Ingenieur in Wien.
Domenico Coglievina, Ingenieur in Wien.
Alois Freiherr von Czedik, k. k. Sections-Chef, Präsident der k. k. General-Direction der österr. Staatsbahnen a. D.
Johann Engländer, Ingenieur in Wien.
Josef Gassmann, Ingenieur der k. k. Staatsbahnen in Krems.
Carl Gödrich, Architekt in Wien.
Josef Goldberg, Ingenieur in Wien.
Sigmund Gottlob, Ingenieur, Director der deutschen Staatsgewerbeschule in Pilsen.
Julius v. Gruber, Ingenieur, Inspector der königl. ungar. Staatsbahnen in P., Wien.
Ludwig Hammer, Ingenieur, Verkehrsvorstand der böhm. Commerzialbahn in Brandeis a. E.
Richard Heramansky, Ober-Ingenieur der k. k. Dicasterial-Gebäude-Direction in Wien.
Philipp Herzog, Architekt in Wien.
George Hladnig, Architekt in Klagenfurt.
Theodor Hofmann, beh. aut. und beeid. Civil-Architekt in Wien.
Alexander Issecescul, Ingenieur in Czernowitz.
Josef Krai, Eisenbahnbau-Unternehmer in Czernowitz.
Franz Kraus, Ingenieur in Wien.
Thomas Lessle, Ingenieur und Ober-Inspector der Kaiser Ferdinands-Nordbahn in Sternberg.
Gerson Löw, Inspector der k. k. österr. Staatsbahnen in Prag.
Hugo Carl Müller, Ingenieur in Wien.
Adolf Nagel, Ingenieur in Linz.
Dr. Albert Ritter v. Ostheim, k. k. Regierungsrath, Director der Carl Ludwig-Bahn in Wien.
Nicolaus Pansipp, Inspector der königl. ungar. Staatsbahnen in Arad.
Friedrich Pani, Baurath des Stadtbauamtes a. D. in Wien.
Gustav Pfannkuche, k. k. priv. Maschinen-Fabrikant in Wien.
Sigmund Piotrowicz, Ingenieur in Lemberg.
Alois Salaborn, Ingenieur in Wien.
Edmund Scheiner, Ingenieur in Wien.
Alfred Schwartz, Ingenieur-Assistent der k. k. österr. Staatsbahnen in Czernowitz.
Albrecht Sendetzký, Ober-Ingenieur des Stadtbauamtes in Wien.
Johann Stingl, k. k. Regierungsrath, k. k. Professor der Staatsgewerbeschule in Bielitz.
Otto Franz Stranigg, k. k. Hauptmünzamts-Assistent in Wien.
Béla Vidt, Ingenieur der königl. ung. Staatsbahnen in Klausenburg.
Rudolf Zipser, Ingenieur in Wien.

III. Als wirkliche Mitglieder wurden aufgenommen die Herren:

Carl Biass, k. k. Ober-Ingenieur und Baubezirksleiter in Pisek.
Bernhard Blumenthal, Ingenieur-Eleve der k. k. General-Inspection der österr. Eisenbahnen in Wien.
Eugen Rudolf Böhm, Baumeister in Mürzzuschlag.
Eugen Ferdinand Bothe, Fabriksbesitzer und Landtagsabgeordneter in Wien.
Johann Brandeis, Ingenieur der Firma Siemens & Halske in Wien.
Alfred Brüll, Ingenieur-Assistent der k. k. priv. Südbahn in Wien.
Oscar v. Cerva, Ingenieur-Assistent der Südbahn in Wien.
Josef Deil, Architekt, Assistent der k. k. techn. Hochschule in Wien.
Julius Eder, Ingenieur, Beamter der Firma Siemens & Halske.
Heinrich Felkel, Ingenieur-Adj. des Stadtbauamtes in Wien.
Eugen Karel, Ingenieur, Baupraktikant des Stadtbauamtes in Wien.
Arthur Franz v. Kliment, Ingenieur-Assistent der k. k. österr. Staatsbahnen in Wien.
Heinrich Lamberg, Ingenieur der bosnisch-herzegowinisch. Staatsbahn in Sarajevo.
Gustav Lentz, Civil-Ingenieur in Düsseldorf.
Victor Löw, Ingenieur der Kaiser Ferdinands-Nordbahn in Wien.
Eduard Markus, k. k. techn. Consulent für Meliorations-Angelegenheiten in Wien.
Alois Michna, Ingenieur der k. k. General-Inspection der österr. Eisenbahnen in Vordernberg.
Daniel Näder, Ingenieur in der Brauerei St. Marx in Wien.
Rudolf Nemetschke, Ingenieur-Assistent der österr. Nordwestbahn in Wien.
Victor v. Neumann, Director und Mitbesitzer der Berg- und Hüttenwerke in Marktl bei Lilienfeld.
Martin Pilar, beh. aut. Civil-Architekt in Agram.

Franz Probst, Civil-Ingenieur, Theilhaber des elektrischen Bureau Salzer, Probst & Comp. in Wien.
Anton Rybieka, k. k. Bauadjunct in Oberdrauburg.
Reimund Schenkel, beh. aut. techn. Inspector der Dampfkessel-Untersuchungsgesellschaft in Wien.
Ignaz Schmid, Bauinspicient bei der k. k. Dicasterial-Gebäude-Direction in Wien.
Carl Schmiedl, Ingenieur in Wien.
Stefan Schuler, k. k. Bezirks-Ingenieur in Imst (Tirol).
Edmund Alfred Schwarzer, Architekt und Stadtbaumeister in Wien.
Leopold Simeny, Inhaber des Bureau L. Simony in Wien.
Rudolf Siadecek, Bergwerkverwalter in Sinjako (Bosnien).
Josef Spoth, Berg-Inspector der K. Ferd.-Nordbahn in Poln. Ostrau.
Anson Stadler, k. k. Professor, Hauptmann der n. a. Landwehr in Klosterneuburg.
Adolf Stigler, Ingenieur in Wien.
Ferdinand Trnka, Assistent an der k. k. techn. Hochschule in Wien.
Eugen Wallach, k. k. Ober-Ingenieur in Spalato.
Richard Wawerka, Ingenieur, Streckenvorstand der Kaiser Ferdinands-Nordbahn in Privoz (Mähren).

IV. In die Reihe der lebenslänglichen Mitglieder ist eingetreten Herr:

Adolf Hofbauer, Stadtbaumeister in Wien.

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Versammlung am 18. November 1891.

Der Obmann, Herr Ingenieur Witz ertheilt nach Verlesung der geschäftlichen Mittheilungen dem Herrn dpl. Ingenieur Franz Kovařik das Wort zum angekündigten Vortrage über: „Maschinentechnische Mittheilungen von der Frankfurter Ausstellung 1891". Da dieser Vortrag größtentheils schon in dieser Zeitschrift erschienen ist, so wird auf eine Wiedergabe desselben an dieser Stelle verzichtet.

Versammlung am 2. December 1891.

Der Obmann-Stellvertreter, Herr Ober-Ingenieur Wehrenfennig bringt einen Brief des Obmannes der Fachgruppe zur Kenntnis, in welchem derselbe mit Rücksicht darauf, daß es ihm in der Folge unmöglich werden wird, mit voller Hingebung den Obmannsgeschäften zu obliegen, seine Vertrauensstelle niederlegt. Der Obmann-Stellvertreter drückt sein tiefes Bedauern über diesen Entschluss aus und dankt mit herzlichen Worten dem abtretenden Herrn Ingenieur Witz für seine Mühewaltung, worauf letzterer ebenfalls für die ihm seitens der Mitglieder der Fachgruppe geschenkten Sympathien herzlich dankt.

Auf Vorschlag des Herrn Ober-Inspectors Zwiauer wird das schon bestehende Wahlcomité per Acclamation zu dem Behufe wiedergewählt, um die zur Wahl des Obmannes nöthigen Vorbereitungen zu treffen und in der nächsten Fachgruppen-Versammlung Bericht zu erstatten. Hierauf hält Herr Ober-Ingenieur J. Großmann einen Vortrag: „Ueber die Bekämpfung von Sturzwellen durch die Anwendung von Oel".

Versammlung am 16. December 1891.

Herr Großmann setzt seinen Vortrag fort und da letzterer in der Zeitschrift ausführlich erscheinen wird, so kann von einem Auszug Abstand genommen werden. Die für diesen Abend anberaumte Obmann-Wahl wurde vertagt.

Versammlung vom 13. Jänner 1892.

Zu Beginn der Sitzung wird die Wahl des Obmannes vorgenommen und ergibt die fast einstimmige Wahl des Herrn Ober-Inspectors Zwiauer. Nach der lebhaft acclamirten Bekanntmachung dieses Wahlresultates ergreift Herr Ober-Inspector Zwiauer das Wort, um für dieses einmüthige Vertrauen zu danken. Der neugewählte Obmann übernimmt hierauf den Vorsitz und leitet die Wahl von fünf Mitgliedern in das „Wahlcomité für den Verwaltungsrath" ein.

Herr Ingenieur Bleichsteiner hält hierauf den angekündigten Vortrag: „Ueber Feuerungsanlagen".

Der Vortragende spricht über die bei den Feuerungen in Betracht kommenden Naturgesetze und bemerkt, daß Kohlenstoff, Sauerstoff und Wasserstoff in verschiedenen Verbindungen untereinander oder mit anderen Stoffen die Wärme und die reducirenden Wirkungen hervorbringen. Man ist bestrebt, dem Heizer seinen Einfluss auf den Effect der Feuerungsanlagen dadurch zu nehmen, daß man die Kohlen mechanisch auf den Rost auflegt. Hierauf bespricht der Redner die verschiedenen Kohlensorten, deren Zusammensetzung und absoluten Heizeffect. Nicht zu übersehen ist die Zusammensetzung der atmosphärischen Luft und die Schädlichkeit des Stickstoffes, der den absoluten Heizeffect herabsetzt. Ferner hängt die Verbrennungstemperatur bei gleichem Brennstoff von der Temperatur der Luft in erster Linie ab. Daher wäre die Lufterhitzung von hohem Werthe; es darf ferner nicht übersehen werden, daß in normalen Fällen wieder ca. 18% der ganzen zur Verfügung stehenden Wärme verloren gehen. Man hat schon längst eingesehen, daß es viel nützlicher ist, wenn die Luft höher vorgewärmt wird und die verschiedenartigsten Ausführungen der Praxis bestätigen dies. Bei Feuerungsanlagen ist auch auf die Dissociation Rücksicht zu nehmen. Kohlensäure soll schon bei 1000—1200° in Kohlenoxyd und freien Sauerstoff zerfallen und soll bei 2600—2700° überhaupt aufhören zu bestehen. Déville's Versuche ergeben, daß sich Wasserdampf bei etwa 1000° zerlegt und bei 2500°, ähnlich wie Kohlensäure, aufhört zu bestehen. Wasserdämpfe wirken bei hohen Temperaturen oxydirend auf Kohlenstoff und dies bildet die Grundlage der Darstellung von Wassergas. Man hoffte, daß letzteres namentlich in Städten eine große Verbreitung finden werde, wodurch die rauchfreie Verbrennung am einfachsten erreicht worden wäre; allein es ist die Gewinnung des Wassergases zu kostspielig und kann nur dort in Betracht kommen, wo gas- und wasserarme Kohlen zu finden sind und dies sind die Antracite.

Daher finden wir Wassergas in Amerika öfters dargestellt. Die Bildung des Wassergases wird durch Temperaturen beeinflusst. Der obige Vorgang findet nur in Weißglut statt; sinkt aber die Temperatur unter 1200°, so entsteht selbst dann, wenn man reine Kohle verwendet, Kohlensäure; und wenn die Temperatur noch tiefer (bis zu 500° C.) sinkt, so findet kaum noch Kohlenoxydbildung statt. Mit minderwerthigen jüngeren Kohlen ist der Process unmöglich, da die Kohlenwasserstoffe, das Wasser, N, S und alle fremden Körper der reinen Kohle hinderlich wirken. Der Vortragende bespricht hierauf das Sortiren der Kohlen, die Behandlung des Rostes und die mechanische Beschickung.

An diesen Vortrag knüpfte sich eine rege Debatte. Herr Inspector Schwarz brachte Einzelnheiten über die Donneley-Feuerung vor und ging dann über auf die Besprechung des Verhältnisses der Heizfläche zur Rostfläche, welches in jedem einzelnen Falle mit Rücksicht auf die obwaltenden Umstände gewählt werden müsse. An der weiteren Debatte betheiligten sich die Herren: Ober-Inspector Zwiauer, Ingenieur Helmsky, Ingenieur Rappes, Ingenieur Goedicke u. A.

Der Schriftführer: Dipl. Ing. Franz Kovařik.

Der Obmann: Peter Zwiauer.

Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Versammlung am 21. Jänner 1892.

Der Obmann, Hofrath R. v. Ressiwall eröffnet die Versammlung und theilt mit, daß das in der Geographischen Gesellschaft in Wien sich zum Zwecke der Feier des 70. Geburtstages ihres Präsidenten, des Hofrathes Herrn Franz Ritter v. Hauer gebildete Comité die Mitglieder der Fachgruppe zur Betheiligung an dieser Feier einladet und gleichzeitig die Entsendung eines Delegirten der Fachgruppe wünscht. Als Delegirter zu dieser am 31. Jänner l. J. stattfindenden Feier wird nach dem Vorschlage des Obmannes Herr Oberbergrath A. Rücker bestimmt. Weiters gibt der Obmann bekannt, daß der Wahlausschuss des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines um Nominirung der für das Jahr 1892 in den Vorstand und in das ständige Schiedsgericht für technische Angelegenheiten des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines neu zu wählenden Mitglieder ersucht hat, und zwar hat die Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner ein Mitglied für eine Vorstand-Stellvertreterstelle und drei Schiedsrichter zu nominiren. Nach Vornahme dieser Wahl theilt der Obmann mit, daß die Vorstehung

des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines anlässlich einer an sie gelangten Anfrage über den Wirkungskreis der beh. aut. Berg-Ingenieure mittelst Zuschrift vom 5. Jänner l. J. die Fachgruppe um Abgabe eines Gutachtens in dieser Angelegenheit ersucht hat. Zu diesem Punkte ergreifen das Wort die Herren k. k. Bau- und Maschinen-Inspector Gstöttner, Centraldirector Heyrowsky, Oberbergrath Rücker und die beh. aut. Berg-Ingenieure Ivan und Bleichsteiner und wird nach längerer Debatte der Beschluss gefasst, der Vereins-Vorstehung zu empfehlen, die diesbezügliche Anfrage dahin zu beantworten, daß der Wirkungskreis der beh. aut. Berg-Ingenieure durch das Gesetz vom 21. Juli 1871 und durch die Verordnung des k. k. Ackerbau-Ministeriums vom 23. Mai 1872, zu deren Interpretation sich die Fachgruppe nicht für competent erklärt, näher bestimmt ist und daß der Interpellant mit seiner Angelegenheit um weitere Auskunft über die Berechtigung der bezeichneten Ingenieure zur Vornahme von geometrischen Vermessungsarbeiten ober Tags an die Bergbehörde zu verweisen sei.

Hierauf hält Herr Berg-Ingenieur Franz Pöch seinen Vortrag: „Ueber Neuerungen in der Elektrotechnik, insbesondere beim Bergbau und in der Hütte". Der Vortragende bespricht zunächst die elektrische Kraftübertragung und erwähnt, daß die Uebertragung der Energie auf weite Distanzen durch den Lauffen-Frankfurter Kraftübertragungsversuch technisch zwar gelöst erscheint, daß aber bei den bedeutenden Kosten einer solchen Anlage die Rentabilität des Verfahrens für viele Fälle fraglich erscheinen muss. Wesentlich günstiger für den ökonomischen Effect gestalten sich die Verhältnisse bei Entfernungen bis zu 10 *km*, da man mit einfacheren Apparaten das Auslangen findet, wie dies die Kraftübertragung Offenbach-Frankfurt, dann die Anlagen bei Schaffhausen zeigen.

Von den verschiedenen Anwendungen der elektrischen Kraftübertragung beim Bergbaue bezeichnet Redner diejenige zu Förderzwecken, wie zu Seil- und Locomotivbahnen in den Gruben, ferner die zum Betrieb von Pumpen, von rotirenden und Percussions-Bohrmaschinen. Von dem Beleuchtungs- und Signalwesen bespricht der Vortragende die Verwendung tragbarer Grubenlampen mit Bleiaccumulatoren und einen neuen elektrischen Schachttelegraphen, Patent Siemens & Halske, welcher Apparat auch ausgestellt ist. Hinsichtlich der Verwendung der Elektricität im Hüttenwesen verweist Redner auf die Gewinnung des Aluminiums, auf die elektrolytische Methode der Kupfergewinnung, darunter ein neues, von der Firma Siemens & Halske erfundenes Verfahren zur Gewinnung des Kupfers directe aus den Erzen, ferner auf die Reinigung von goldhältigem Silber und auf die Verwendung der Elektricität zum Schweißen von Metallen.

Nach Schluss des Vortrages meldet sich kaiserl. Rath, Maschinenbau-Ingenieur Philipp Mayer zum Wort und erwähnt, daß bei den elektrischen Anlagen für Kraftübertragung, nach den bisherigen Erfahrungen zu schließen, nur ein sehr geringer Nutzeffect zu erwarten sein wird und daß die Verwendung der Elektricität beim Bergbaue nur dort von Vortheil sein dürfte, wo analoge Geschwindigkeiten, wie beispielsweise bei den Bohrmaschinen, vorhanden sind.

Der Schriftführer: C. Habermann. — Der Obmann: v. Rossiwall.

Berichte aus fremden Fachvereinen.

Technischer Club in Innsbruck. Dieser Club hat in seiner Versammlung am 1. Februar i. J. einstimmig den Beschluss gefasst, es sei das Anerbieten des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines, Mittheilungen über die Verhandlungen in den techn. Vereinen der Provinzen in die Zeitschrift aufzunehmen, mit Dank anzunehmen. Hierauf hielt der k. k. Gewerbe-Inspector Ernst Rziha einen Vortrag über das neue Element Gallium, worin derselbe die Entdeckung, das Vorkommen und die höchst schwierige Darstellung dieses seltenen Metalles besprach. Herr Ing. Peschenrieder erläuterte hierauf an der Hand einer Zeichnung eine magnetische Sicherheitskupplung für Transmissionswellen, welche ein sehr rasches Abstellen gestattet, von der Firma Siemens & Halske zur Ausführung gelangt und sich sehr gut bewährt.

Polytechnischer Club in Graz. In der Wochenversammlung vom 9. v. M. hielt Herr Josef Priebsch, Fabriksbesitzer in Judendorf, einen Vortrag über: „Frostbeständigkeit von Cementmörtel." Am 16. v. M. berichtete der Professor der technischen Hochschule, Herr Josef Bartl, über das Mannesmann'sche Röhren-Walzverfahren, soweit es bisher in der Literatur besprochen worden war und erläuterte dieses Verfahren an mehreren Skizzen. Am 23. Jänner l. J. wurde über Anregung des Professors der technischen Hochschule, Herrn Josef Wist, das Grazer Tonnen-Abfuhr-System einer eingehenden Erörterung unterzogen und betheiligten sich an der Besprechung dieser, die gesundheitlichen Verhältnisse der Stadt stark berührenden Frage die Herren: Baudirector Linner, Universitäts-Professor Dr. Pfaundler, Ober-Ingenieur Putschar und Stadtbaumeister Wolf. Allenthalben ward die Ansicht vertreten, daß das in Graz angewandte System der Mehrungsabfuhr vom hygienischen Standpunkte geradezu vorzüglich ist, daß es geringere Kosten verursacht als die demselben zunächst stehenden anderen Systeme und daß aber in der Ausführung desselben und in der Anlage der Hausappartements Vieles zu verbessern wäre. Die mit großem Interesse aufgenommene Debatte veranlasste die Versammlung, einen Ausschuss, bestehend aus den obgenannten fünf Herren, zu ersuchen, die Frage der Verbesserungsfähigkeit der erwähnten Abfuhr und der damit im Zusammenhang stehenden häuslichen Anlagen einem Studium zu unterziehen

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Se. Majestät der Kaiser hat dem Regierungsrath und Betriebs-Director der galiz. Carl Ludwigbahn in Lemberg, Herrn Wenzel Sladkowski den Titel eines Hofrathes verliehen.

Dem Architekten und Ober-Inspector des technischen Departements der Oesterreichischen Creditanstalt für Handel und Gewerbe, Herrn Anton Großer in Wien, wurde seitens seiner Heimatsgemeinde, der Stadt Friedek, in Anerkennung seiner großen Verdienste um die dortigen Anlagen und Bauten das Ehrenbürgerrecht verliehen.

Preis-Ausschreibung.

Der Wiener kaufmänn. Verein schreibt zur Erlangung von Project-Skizzen für ein Vereinshaus eine öffentliche Concurrenz mit dem Termin bis 12. März l. J. aus. Näheres im Anzeigentheil d. Nr. 7.

Die Stadtgemeinde Steyr schreibt einen Concurs zur Erlangung von Plänen für eine Industriehalle daselbst mit dem Termin bis 30. April l. J. aus. Preise von 400, 300 und 200 fl. Näheres im Anzeigentheil d. Bl.

Offene Stellen.

20. Prov. Bauadjuncten-Stelle mit den Bezügen der X. Rangsclasse beim Baudepartement der Landesregirung in Czernowitz zur ausschließlichen Verwendung für den Baudienst des gr.-o. Cultus in der Bukowina. Gesuche bis 28. Februar an das k. k. Landespräsidium in Czernowitz.

21. Bauadjuncten-Stelle mit dem Jahresgehalte von 800 fl., acht 5%igen Quinquennalzulagen und Pensions-Anspruch, bei der Gemeinde Mähr.-Schönberg. Gesuche bis 29. Februar an das Bürgermeisteramt in Mähr.-Schönberg.

22. Bau-Ingenieur bei der Gemeinde Bodenbach. Jahresgehalt 1500 fl. Gesuche bis 29. Februar an das Bürgermeisteramt. Näheres im Anzeigentheil d. Bl.

Officieller Bericht über die Internationale elektrotechnische Ausstellung Frankfurt a. M. Um der elektrischen Ausstellung, deren Bedeutung für Wissenschaft und Technik allgemein anerkannt worden ist, ein dauerndes Denkmal zu geben, wird vom Ausstellungsvorstande und vom Vorstande der Prüfungs-Commission ein officieller Bericht herausgegeben werden. Derselbe wird in zwei Bänden erscheinen; der eine soll eine gedrängte, aber vollständige Uebersicht über die Organisation, den Verlauf und den Inhalt der Ausstellung bieten, der andere die Resultate der Prüfungs-Commission enthalten. Die Arbeiten für diesen Bericht sind in vollem Gange, sodaß derselbe in einigen Monaten erscheinen wird.

Bauten bei Frostwetter. Dem englischen General-Consul in Christiania war aufgefallen, daß in Norwegen selbst bei stärkstem Frostwetter ohne Unterbrechung Bauten ausgeführt werden; er veranlasste eine fachmännische Untersuchung dieser Thatsache, die Folgendes ergab: Die Erfahrung hat nicht gezeigt, daß im Winter aufgeführte Mauern später feuchter sind als solche, die im Sommer hergestellt wurden. Es scheint fast, daß das Gegentheil der Fall ist, da der Unterschied zwischen der Temperatur der Luft und der des Mörtels den letzteren durch Verdunstung abkühlt und zur Abgabe eines Theiles seines Wassergehaltes zwingt. Die Baumeister Christiania's behaupten, daß sorgfältig im Winter ausgeführte Maurerarbeit besser ist, als dieselbe Arbeit im Sommer. Die Grenze der Kältegrade, bei denen noch solche Arbeit verrichtet werden kann, wird mit — 6 bis — 15° R. angegeben. Die Schwankungen in diesen Angaben sind nach den Untersuchungen der Norwegischen Ingenieur- und Architekten-Gesellschaft nur auf die jeweilig mit mehr oder weniger Sorgfalt betriebene Herrichtung des Mörtels zurückzuführen. In der Praxis ist die Maurerarbeit in Christiania bei mehr als 8—10° Kälte nicht mehr rentabel. Die Hauptbedingung der Maurerei bei Frostwetter liegt in der Anwendung von ungelöschtem Kalk. Der mit diesem bereitete Mörtel wird in geringen Mengen unmittelbar vor dem Gebrauch gemischt; mit dem Sinken der Temperatur erhöht sich das erforderliche Kalkquantum und daher auch der Kostenpreis. Da durch die Verwendung des ungelöschten Kalkes Wärme erzeugt wird, so hängt es nur von der Geschicklichkeit des Arbeiters ab, so rasch zu arbeiten, daß der Mörtel hält, bevor er auskühlt. Eine andere wichtige Bedingung ist, daß auf dem Bauplatze die Ziegel stets unter Dach liegen, ebenso, daß die oberste Schichte der täglich auf die Mauer aufgelegten Ziegel vor Schnee und Regen sorgfältig geschützt wird. („D. Bauztg.")

Die Congo-Eisenbahn. Die ersten 8 km dieser Bahn sind fertiggestellt, und damit ist ein Fünftel dieses schwierigen Werkes vollbracht. Man hofft, bis zum Schlusse dieses Jahres die Strecke bis Palabata, das auf der höchsten Stelle des Plateaus liegt, vollenden zu können. Von dort bis nach Kinchassa werden dem Baue, wenn man den topographischen Karten trauen darf, keine sonderlichen Schwierigkeiten mehr erwachsen. Bei den Erdarbeiten und bei dem Felsabbruche stehen jetzt ungefähr 2750 eingeborene Arbeitsleute zur vollsten Zufriedenheit der Bauleitung in Verwendung. (Railr. gaz.)

Beim Baue des Nordostsee-Canales fanden jüngst, wie die „Baugew.-Ztg." aus Rendsburg meldet, zwei bedeutende Unfälle statt, bei denen jedoch glücklicherweise Verluste an Menschenleben nicht zu beklagen sind. In der Nähe des Schützenhofes brach ein Damm durch und riss eine ganze Pumpstation mit sämmtlichen Einrichtungen nebst der Locomobile in das Canalbett. Schlimmer noch war der Unfall bei Schülp, woselbst ein großer Schwimmelevator durch einen nicht aufgeklärten Umstand das Gleichgewicht verlor und völlig in die Tiefe des Canalbettes sank. Die Hebung beider wird bedeutende Kosten verursachen, da namentlich zur Hebung der letztgenannten Maschine das Canalbett trocken gelegt werden muss. Die erforderlichen Vorbereitungen wurden bereits getroffen.

Eingelangte Bücher.

2627. **Kalender für Maschinen-Ingenieure 1892.** Herausgegeben von W. H. Uhland. 18. Jahrgang in zwei Theilen. Dresden. G. Kühtmann. Mark 3.—.

5467. **Die Bauconstructionen des Zimmermannes.** Dargestellt von H. Diesener. 8°. 215 S. m. 503 Abb. 2. Aufl. Halle a. d. S. L. Hofstetter. Mark 5·40.

6338. **The pietzka patent puddling and heating furnace** by J. v. Langer. 8°. 24 S. m. 4 Taf. Middlesbrough 1892. Geschenk des Herrn Verfassers.

6339. **Das Reinigen von Speisewasser für Dampfkessel** von Prof. Dr. A. Rossel. 8°. 24 S. m. Abb. 2. Aufl. Winterthur 1891. M. Kleschke.

6340. **Der Indicator.** Handbuch zur Untersuchung von Dampfanlagen. Bearbeitet von H. Haeder. Queratlas m. 542 Abb. 46 Tab. und zahlreichen Beispielen. Düsseldorf 1892. Geschenk des Herrn Verfassers.

6341. **Trogschleussen** in senkrechten Hebungen und quergelegten Ebenen von G. Th. Hoech. 4°. 20 S. m. 36 Abb. Berlin 1892. Geschenk des Herrn Verfassers W. Ernst & Sohn.

6343. **Handbuch der politischen Oekonomie** von Dr. G. Schönberg. 3 Bd. Tübingen. 1890—91. Angekauft fl. 31.—.

6344. **Földmivelésügyi magyar királyi ministerium vizrajzi osztályának évkönyvel** von J. Péch. 8°. 114 S. m. 8 Taf. Budapest 1891. Geschenk des k. ung. Ackerbauministeriums.

913. **Beiträge zur Geschichte, Cultur und Technik der Schiffahrt** der Ruder-, Segel- und Dampfschiffe von Dr. Rühlmann 1. Lfg. des V. Bd. Leipzig 1891. Baumgärtner. Mark 5.—.

3082. **Handbuch der mechanischen Technologie** von K. Karmarsch. 6. Aufl. Herausgegeben von H. Fischer. 9. Lfg. von E. Müller. Leipzig 1891. Baumgärtner. Mark 5.—.

3646. **Die graphische Statik der Bauconstructionen** von H. Müller-Breslau. 2. Bd. 1. Abth. Leipzig 1892. Baumgärtner. Mark 14.—.

2021. **Die Brücken der Gegenwart.** II. Abth. Steinerne Brücken. 1. Heft. Durchlässe und kleine gewölbte Brücken. 2. Aufl. von Dr. F. Heinzerling. Mark. 16.—. III. Abth. Hölzerne Brücken und Lehrgerüste. 2. Aufl. von Dr. F. Heinzerling. Leipzig 1892. Baumgärtner. Mark 18.—.

3004. **Grundriss-Vorbilder von Gebäuden für die Zwecke der Land-, Garten- und Forstwirthschaft** von L. Klasen. 14. Abth. Leipzig 1892. Baumgärtner. Mark 18.—.

6345. **Die elektrische Beleuchtung industrieller Anlagen** einschließlich aller Theile in Theorie und Praxis für Nichtelektrotechniker von H. Blessinger. 8°. Kiel 1892. Lipsius u. Tischer. Mark 2·70.

6346. **Grundzüge der Bergbaukunde einschließlich der Aufbereitung** von E. Treptow. 8°. Wien 1892. Spielhagen & Schurich. fl. 2.50.

6347. **Hydrologische Tafel** zum Ablesen aller bei der Wassermengen-, Geschwindigkeits-, Gefälls- und Querprofilberechnung für Flüsse und Canäle zu suchenden Größen von Dr. P. Kresnik. 8°. Wien 1892. Spielhagen & Schurich. fl. —.60.

Bücherschau.

2627. **Kalender für Maschinen-Ingenieure 1892.** Herausgegeben von W. H. Uhland in zwei Theilen. Dresden. W. Kühtmann. 3 Mark.

Von dem uns vorliegenden 18. Jahrgange, welcher in zwei Theilen erschienen ist, enthält der erste Theil Angaben, Tabellen und Notizen, welche auf der Reise, Montage oder in ähnlichen Fällen von Nutzen sind. Der zweite Theil dient als Unterlage am Arbeits- und Constructionstische. Auch dieser Jahrgang zeigt viele Erweiterungen und Umarbeitungen einzelner Capitel und können wir denselben den Fachgenossen bestens empfehlen.

6253. **Formeln und Tabellen.** Hilfs- und Notizbuch für den praktischen Elektrotechniker. Von Wilh. Biščan 146 Seiten, mit Holzschnitten. Leipzig 1891. Oskar Leiner.

Die Thatsache, daß der Elektrotechniker bei seinen Arbeiten gewisser Formeln, Zahlenwerthe und Tabellen nicht entrathen kann, hat schon zur Herausgabe ziemlich vieler Taschenbücher, Kalender u. dgl. geführt, die aber meistens für den wirklich praktischen Gebrauch zu umfangreich sind, da sie häufig die elementarsten Erläuterungen enthalten, welche doch sicherlich entbehrlich sind. Der Verfasser hat sich nun die Aufgabe gestellt, dem Elektriker ein wirklich praktisches und recht handsames Nachschlagebuch zu bieten, und hat dies, wie wir glauben, auch zuwege gebracht. Originell ist die lexicalische Anordnung des Stoffes, die wirklich ein rasches Aufsuchen ermöglicht. Die mathematischen Formeln sind für sich zusammengestellt, die Tabellen auf braunes Papier gedruckt, so daß auch hier das Nachschlagen sehr rasch zum Ziele führt. Eine kleine Zeichnung gibt die Constructionsart einiger Curven an. Den Beschluß bildet ein sehr sorgfältig bearbeiteter Bezugsquellen-Nachweis für die Elektrotechnik; beigeheftet ist auch noch eine beträchtliche Anzahl weißer Blätter, so daß das gut ausgestattete Büchlein auch als Notizbuch verwendbar ist. Als etwas befremdlich erscheint es uns, daß den Formeln, Regeln und Zahlwerthen auch biographische Angaben über berühmte Elektrotechniker beigegeben sind. Ein solches Buch ist einmal gewiß nicht der Ort, wo man solche Daten sucht, und andererseits sind diese so spärlich, daß sie eben wegen ihrer Lückenhaftigkeit kaum nützlich erscheinen. Unseres Erachtens wären diese Biographien entweder bedeutend zu vervollständigen, oder aber — und das würde wohl das Richtigere sein — ganz wegzulassen. Das recht nützliche Büchlein wird sicherlich seinen Weg machen: es verdient auch einen vollen Erfolg. Pl.

Rechnungs-Abschluss für das Vereinsjahr 1891.

G. Z. 244 ex 1892.

A. Betriebs-Conto.

Einnahmen	Effectiv fl.	Effectiv kr.	Präliminirt fl.	Präliminirt kr.
An Jahresbeiträge-Conto 1891	27.083	08	27.560	—
„ Rückstände-Conto von 1890	584	20	180	—
„ Zinsen des Fondes der lebenslänglichen Mitglieder	1.318	33	1.300	—
„ Diverse Einnahmen-Conto	2.381	75	2.400	—
„ Schiedsgerichts-Conto	52	—	100	—
„ Gehalte-Conto	300	—	300	—
„ Conto-Corrent-Zinsen-Conto	178	03	250	—
ö. W. fl.	31.897	39	32.090	—

Ausgaben	Effectiv fl.	Effectiv kr.	Präliminirt fl.	Präliminirt kr.
Per Vereins-Publicationen-Conto	13.311	15	12.900	—
„ Eigenmiethe-Conto	4.370	—	4.370	—
„ Bibliothek-Conto	1.496	83	1.500	—
„ Gehalte- und Quartiergeld-Conto	4.620	—	5.520	—
„ Dienerschafts-Löhne- und Montur-Conto	1.260	—	1.400	—
„ Betriebs-Steuer- und Stempel-Conto	380	48	350	—
„ Regiekosten-Conto	2.919	10	2.690	—
„ Kanzleispesen-Conto	344	98	250	—
„ Beheizungs-Conto	308	59	400	—
„ Beleuchtungs-Conto	638	67	600	—
„ Mobiliar-Conto	283	10	200	—
„ Reisecassa-Conto	—	—	50	—
„ Wissenschaftliche Untersuchungen	500	—	600	—
„ Außerordentliche Ausgaben-Conto	1.384	87	1.200	—
„ Saldo	84	62	60	—
ö. W. fl.	31.897	39	32.090	—

B. Vereinshaus-Conto.

Einnahmen	Effectiv fl.	Effectiv kr.	Präliminirt fl.	Präliminirt kr.
An Hausmiethe-Conto	12.348	70	12.328	—
„ Gründungsbeiträge-Conto	886	—	750	—
„ Conto-Corrent-Zinsen-Conto	12	05	—	—
„ Saldo	138	62		
ö. W. fl.	13.385	37	13.078	—

Ausgaben	Effectiv fl.	Effectiv kr.	Präliminirt fl.	Präliminirt kr.
Per Haus-Steuern-Conto	3.184	10	3.300	—
„ Anleihe-Conto	7.560	—	7.560	—
„ Vereinshaus-Erhaltungs-Conto	1.568	15	1.560	—
„ Haus-Gas-Conto	516	12	500	—
„ Außerordentliche Ausgaben-Conto	557	—	150	—
„ Saldo	—	—	8	—
ö. W. fl.	13.385	37	13.078	—

Wien, per 31. December 1891.

Für die Buchhaltung: L. Gassebner, Vereins-Secretär m. p.
W. Heckl, Controlor m. p.

Für die Cassa-Verwaltung:
Friedrich Ritter v. Stach m. p.

Geprüft und richtig befunden:
Das Revisions-Comité:
Franz Böck m. p.
Carl Scheller m. p., Franz Schmarda m. p.

Voranschlag für das Vereinsjahr 1892.

A. Betriebs-Conto.

G. Z. 244 ex 1892.

Bedeckung 1892	fl.	kr.	fl.	kr.	Präliminare 1891 fl.	kr.
An Jahresbeiträge-Conto:						
1085 Beiträge à fl. 16 pro 1892 ...	17360	—				
850 „ à „ 12 „ 1892 ...	10200	—				
Rückstände pro 1891	120	—	27680	—	27740	—
„ Conto der lebenslänglichen Mitglieder:						
Zinsen			1350	—	1300	—
„ Diverse Einnahmen-Conto:						
Saalbenützungen, Druckschriften-Verkauf etc.			2400	—	2400	—
„ Schiedsgericht-Conto			100	—	100	—
„ Gehalte- u. Quartiergeld-Conto:						
Beitrags-Quote des Haus-Conto für Besorgung der Administration ...			300	—	300	—
„ Conto-Corrent-Zinsen-Conto:						
Zinsen von der Cassaverwaltung aus der laufenden Gebahrung			200	—	250	—

Erfordernis 1892	fl.	kr.	fl.	kr.	Präliminare 1891 fl.	kr.
An Vereins-Zeitschrift-Conto:						
1. 2750 Exemplare, Papier, Satz und Druck, Tafeln, Holzschnitte, Aetzungen, Buchbinder	10800	—				
2. Autoren-Honorar	4500	—				
3. Gehalt des Redacteurs	1400	—				
4. „ „ Beamten	500	—				
5. Adressen-Schleifen	400	—				
6. Postporto	2000	—				
7. Kanzlei-Porto, Steuern etc.	300	—				
Summa:	19900	—			19000	—
Hievon ab Eingänge:						
1. Personal-Abonnements	800	—				
2. Buchhändler-Abonnements	2200	—				
3. Inserate (Netto)	3400	—				
4. Beilagen (Netto)	400	—				
5. Einzelverkauf, Clichéverkauf etc.	200	—				
	7000	—	12900	—	6100	—
					12900	—
„ Bibliothek-Conto:						
1. Abonnement von Journalen						
2. Neu-Anschaffungen						
3. Buchbinder-Arbeit						
4. Porti etc.			1500	—	1500	—
„ Beitrag zu wissenschaftlichen Untersuchungen			500	—	600	—
„ Gehalte- u. Quartiergeld-Conto:						
Gehalte, Quartiergeld und sonstige Personalspesen an Vereinsbeamte			5520	—	5520	—
„ Dienerschafts-Löhne-, Quartiergeld- u. Montur-Conto:						
1. Löhne und Quartiergeld an 2 Vereinsdiener	1260	—				
2. Montur an dieselben	160	—	1420	—	1400	—
„ Eigenmiethe-Conto.						
Zahlung an das Hausconto			4370	—	4370	—
„ Steuer- und Stempel-Conto:						
Einkommensteuer und diverse Stempel-Auslagen			400	—	350	—
„ Regiekosten-Conto:						
1. Diplome, Jahres- u. Legitimationskarten für die Mitglieder	150	—				
2. Porti	220	—				
3. Putzen d. Oefen, Zimmer, Wäsche etc.	170	—				
4. Eincassirungs-Spesen an die Mandatare, Drucksorten und sonstige Regie, [illegible] etc.	1900	—				

	fl.	kr.	fl.	kr.	fl.	kr.		fl.	kr.	fl.	kr.	fl.	kr.
							„ Diverse Drucklegungen	700	—	2710	—	2690	—
							„ **Kanzleispesen-Conto:** Papier und Schreibmaterial für den Verwaltungsrath, die Comités und die Kanzlei			300	—	250	—
							„ **Beheizungs-Conto:** Holz, Kohlen, Heiz- und Ventilations-Dienst..................			400	—	400	—
							„ **Beleuchtungs-Conto:** Beleuchtung....................			550	—	600	—
							„ **Mobiliar-Conto:** Reparaturen und Nachschaffungen			250	—	200	—
							„ **Oest. Ingenieur- u. Architekten-Tag**			350	—	—	—
							„ **Ausserordentlichen Auslagen**...			800	—	1200	—
							Saldo			60	—	60	—
Summa ö. W. fl.	—	—	32030	—	32090	—	Summa ö. W. fl.		—	32030	—	32090	—

B. Vereinshaus-Conto.

Bedeckung 1892					Präliminare 1891		Erfordernis 1892					Präliminare 1891	
	fl.	kr.	fl.	kr.	fl.	kr.		fl.	kr.	fl.	kr.	fl.	kr.
An Hausmiethe-Conto:							Per **Haussteuer-Conto:**						
Vertragsmäßiger Zins pro 1891 ..			12340	—	12328	—	Diverse Steuern, Stempel, Gebühren-Aequivalent, Communal-Zuschläge hiezu etc.			8300	—	3300	—
„ **Gründungsbeiträge-Conto**......			750	—	750	—	„ **Vereinshaus - Erhaltungs- und Administrations-Conto:**						
„ **Conto-Corrent-Zinsen**			10	—			Assecuranz gegen Feuersgefahr....	110	—				—
							Portier-Lohn und Livrée..........	680	—				—
							Reparaturen, Instandhaltungs-Pauschalien, Nachschaffungen etc....	500	—				—
							Administration an das Betriebs-Conto	300	—	1590	—	1560	—
							„ **Beleuchtungs-Conto:** Beleuchtung......................			500	—	500	—
							„ **Anleihe-Conto:**						
							a) 118 halbj. Coupons à fl. 20	2360	—				
							b) 4 einzulös. Obligationen à fl. 1000 (Nr. 62, 63, 64, 65, 66)	5000	—	7360	—	7560	—
							„ **Ausserordentl. Ausgaben-Conto:** Die Instandhaltungs-Arbeiten.......			350	—	150	—
							Saldo			—	—	8	—
Summa ö. W. fl.			13100	—	13078	—	Summa ö. W. fl.			13100	—	13078	—

Wien, im Februar 1892.

Vom Verwaltungsrathe des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines.

Submissions-Anzeiger.

Datum	Ausschreibende Stelle	Ort	Gegenstand
24. Febr.	Verwaltungsrath des österr. Lloyd	Triest	**Lieferungen** von 25.000 *kg* chemisch reinem Bleiweiß, 40.000 *kg* Bleiweiß mit 60% Bleiweißgehalt, 40.000 *kg* Bleiminium mit 90% Bleigehalt, 1000 *kg* Kupferbleche und Kupferröhren und 5000 *t* Steinkohle für Betriebsmaschinen.
24. Febr.	Städt. Notär	Munkacz (Rathhaus)	Bau einer **Honvedkaserne und Nebengebäuden**. Nur an Generalunternehmer. Veranschl. Kostenpr. 177.692 fl. Vad. 10 000 fl.
29. Febr.	Magistrat	Innichen (Tirol)	**Flussbau-Reconstructionsarbeiten** am Draubau XII unterhalb Innichen. Pläne und Kostenvorschläge in der Magistratskanzlei in Innichen.
29. Febr. 10 Uhr.	Magistratsrath Haberhauer	Budapest alt. Stadthaus	Bau eines **Infectionsspitales**. Herzustellen sind ein Directionsgebäude, acht Pavillons, eine Koch- und Waschküche, Leichenkammer, Stallgebäude, Desinfectionsgebäude und Nebenräume. Generalofferte sowie Einzelofferte werden angenommen. K. 482.337 fl.
12. März	Bauten-Ministerium	Bukarest	**Brückenbau** über den Oltotz bei Vladuleni. K. 278.551 Frcs.
15. März 12 Uhr	Gemeinderath	Neutitschein	Bau-, Maschinenarbeiten und Lieferungen für den Bau einer **Trink- und Nutzwasserleitung** in Neutitschein. K. 184.103 fl. 34 kr. Bedingnisse beim städtischen Bauamte gegen 5 fl.
15. März 12 Uhr	K. k. priv. Kaschau-Oderberger Eisenbahn	Budapest	**Kauf** von **Oberbauschwellen** aus Eichenholz für 1893 eventuell 1894 und 1895. Näheres die Materialanschaffung der Kaschau-Oderberger Eisenbahn in Budapest. Offerte werden unter: Offerte zur Zahl 29.961 3454 a II 1891, entgegengenommen.
16. März	Bauten-Ministerium	Bukarest	**Straßenbau** von 15 *km* Länge der Strecke Tygoreschti-Siebenbürgen. Voranschlag 711.271 Frcs.
11. April 3 Uhr Nm.	General-Direction der rumänischen Eisenbahn	Bukarest	**Ausführung** eines **Tunnels** auf der Linie Jassy-Dorohai im Gesammtbetrag von 2,798.165 Frcs. V. 10%.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Z. 296 ex 1892.

TAGESORDNUNG

der 16. (Geschäfts-) Versammlung der Session 1891/92.

Samstag, den 20. Februar 1892.

1. Verificirung des Protokolles der letzten Geschäftsversammlung.
2. Geschäftsbericht.
3. Mittheilungen des Vorsitzenden.
4. Vortrag des Herrn Franz Pfeuffer, Ingenieur der ö.-u. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft: „Ueber den Bau und Betrieb der bosnisch-herzegowinischen Staatsbahnen, insbesondere über die Zahnradbahn von Sarajevo nach Konjica."

Zur Ausstellung gelangen durch Herrn kaiserl. Rath und k. und k. Hofkunsthändler Oscar Kramer: Photographien des Domes zu Fünfkirchen, äußere und innere Ansichten, auch Details und Reproductionen der Fresken im Dome.

Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Dienstag, den 23. Februar 1892.

Vortrag des Herrn k. k. Baurathes Alexander v. Wielemans: „Ueber das Redouten-Gebäude in Innsbruck."

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Mittwoch, den 24. Februar 1892.

Vortrag des Herrn Ingenieurs G. Martin: „Ueber Gradirwerke."

Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Donnerstag, den 25. Februar 1892.

Vortrag des Herrn Ober-Ingenieurs Georg Rank: „Ueber Einrichtungen für Fahrstraßen-Verschlüsse bei Weichensicherungs-Anlagen."

Circulare II der Vereinsleitung 1892.

Ich mache unsere Mitglieder auf den der heutigen Nummer beiliegenden Prospect und das beigeheftete Antragsformular der Internationalen Unfallversicherungs-Actiengesellschaft aufmerksam, deren Nützlichkeit nicht erst hervorgehoben zu werden braucht. Für die Solidität dieser Gesellschaft bürgen die an der Spitze derselben stehenden Persönlichkeiten.

Der Vorsteher des Oesterr. Ing.- u. Arch.-Ver.
F. Berger.

Zur gefälligen Beachtung!

Herr Ingenieur C. Ritter v. Schwarz wird am 26. Februar l. J., 7 Uhr Abends, in unserem großen Festsaale vor einer geschlossenen Gesellschaft einen Vortrag über Indien halten, zu welchem auch Damen geladen sind. Die Veranstalter dieses Vortrag-Abendes, die Herren Ober-Ingenieure F. R. Engel und Johann Erhartt hatten die Freundlichkeit, uns für denselben 50 Eintrittskarten zur Verfügung zu stellen, welche im Vereins-Secretariate behoben werden können.

Z. 238 ex 1892.

EINLADUNG

an die Herren Mitglieder des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines zur

ordentlichen Hauptversammlung

Samstag, den 27. Februar 1892.

TAGESORDNUNG.

1. Verificirung des Protokolles der Geschäftsversammlung vom 20. Februar l. J.
2. Geschäftsbericht.
3. Wahl zweier Vereinsvorsteher-Stellvertreter mit zweijähriger Functionsdauer.
4. Bericht des Verwaltungsrathes über das Vereinsjahr 1891.
5. Bericht des Revisions-Ausschusses über die Rechnungsabschlüsse des Jahres 1891.
6. Wahl von sechs Verwaltungsräthen mit zweijähriger Functionsdauer.
7. Wahl der 32 Mitglieder in das ständige Schiedsgericht für technische Angelegenheiten.
8. Beschlussfassung über die Voranschläge für das Vereinsjahr 1892.
9. Wahl des Cassaverwalters für das Vereinsjahr 1892.
10. Wahl des Revisions-Ausschusses für das Vereinsjahr 1892.

Die Rechnungsabschlüsse für das Jahr 1891, sowie der Voranschlag für 1892 sind im Anhange verlautbart. Etwa hierüber gewünschte Auskünfte ertheilt das Vereins-Secretariat.

Das Resultat der Probewahl ist im Lesezimmer angeschlagen.

INHALT. Die Metallconstructionen der Zukunft. Von Prof. F. Steiner. — Elektrische Eisenbahnen. Von Ing. L. Spängler. — Bericht über die Besichtigung der Fabriksanlagen von Siemens & Halske. — Elektrische Stadtbahn in Berlin. — Bericht über die 15. Geschäfts-Versammlung. Geschäftsbericht. — Fachgruppenberichte. Aus fremden Fachvereinen. — Vermischtes. Eingelangte Bücher. Bücherschau. — Rechnungs-Abschluss für 1891. Voranschlag für 1892. — Submissions-Anzeiger. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

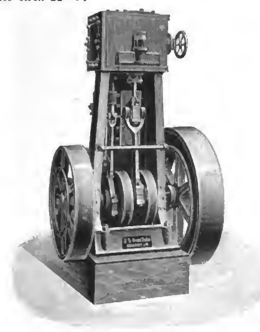
XLIV. Jahrgang. Wien, Freitag den 26. Februar 1892. Nr. 9.

Maschinentechnische Mittheilungen von der Internationalen elektrischen Ausstellung in Frankfurt a. M.

Bericht von **Franz Kovařík**, Constructeur an der technischen Hochschule in Wien.

(Siehe auch Z. 1892, Nr. 1, 3 und 5. Hiezu die Tafel XIV.)

Die Frankfurter Eisengießerei- und Maschinen-Fabrik J. S. Fries' Sohn in Frankfurt a. M. hat eine verticale Eincylindermaschine ausgestellt, deren Constructions-Details wohl durchdacht sind und dem Constructeur (Herrn Geissler) zur Ehre gereichen. Der Cylinderdurchmesser betrug 230 *mm*, der Hub 300 *mm*, die Maschine machte 220 Touren, war für 9 Atmosphären berechnet und leistete circa 22 *HP*.



Dampfmaschine von Fries' Sohn.

Die Dampfvertheilung wurde durch zwei Schieber besorgt; aus der Schnittfigur 57 (Taf. XIV) ist auch die Zuführung des Dampfes zum Schieberkasten, und die genaue Führung des Expansionsschiebers zu ersehen, dessen Zuströmcanäle dreifach getheilt sind. Der Vertheilschieber wird von einem zwischen der Kröpfung der Welle und dem Kurbellager liegenden Excenter gesteuert, während der mit inneren Steuerkanten versehene Expansionsschieber von einem Doppelexcenter, auf dieselbe Weise, durch Einschaltung eines Winkelhebels, seinen Antrieb erhält. Das Zeuner'sche Diagramm in Fig. 59 gibt über das Doppelexcenter, bei welchem das Innenexcenter verstellt wird, genügenden Aufschluss und es möge nur noch bemerkt werden, daß die größte Excentricität, welche mit der vorliegenden Anordnung und Größe der beiden Excenter erreicht werden kann, ungefähr 45 *mm* beträgt. Wie soeben erwähnt wurde, wird das innere Excenter verstellt, während an der zweiten Excenterscheibe ein Arm angegossen erscheint, der mit einer Schwinge in Verbindung steht, die ihren Fixpunkt behufs Mitnahme am Schwungradarme besitzt. Die Verbindung der Schwunghebel mit dem Innenexcenter und die Wirkungsweise der beiden Radialfedern ist aus der Zeichnung zu ersehen. Der das äußere Excenter umschließende Excenterring überträgt seine Bewegungen mittelst einer Excenterstange auf den Arm eines Doppelhebels, der seinen Drehpunkt an der rückwärtigen Wand des Maschinengestelles besitzt. Von da ab wird mittelst eines zweiten Armes die Bewegung direct auf die Schieberstange übertragen, wodurch die Stopfbüchse, sobald die Hebellänge und die Schieberstangenlänge nicht genug lang sind, sehr stark leiden muss. Am ganzen Expansionsschieberantrieb fällt auch noch die Beigabe einer Feder auf. Es ist wohl bekannt, daß fast bei allen Schwungradregulatoren das Schiebergestänge das Excenter stark belastet und der Beschleunigungsdruck des ganzen Schiebergestänges ebenfalls einen Rückdruck auf das Excenter üben muss. Um diesen störenden Einfluss des Schiebergestänges, der sich beim Indiciren der Maschinen in der Weise zeigt, daß die von beiden Seiten abgenommenen Indicator-Diagramme auffallend verschiedene Größen zeigen, zu eliminiren und den Widerstand, den die Schieberreibung und die nothwendige Beschleunigung des Schiebergestänges verursacht constant zu erhalten, kann man zwei Wege einschlagen: entweder balancirt man (bei Verticalmaschinen) das Gestänge durch ein Gegengewicht aus, oder man verwendet zur Ausbalancirung eine Feder.

Im ersten Falle — bei der Verwendung des Gegengewichtes — lässt sich wohl das erreichen, daß der Rückdruck auf den Regulator beim Auf- und Niedergang des Schiebers gleich ist, allein durch die Hinzugabe eines Gegengewichtes werden die zu bewegenden Massen vergrößert, der zu erzeugende Beschleunigungsdruck größer und somit auch der Rückdruck auf den Regulator verstärkt.

Im zweiten Falle — bei der Verwendung einer Feder — kann das Eigengewicht und die Beschleunigungskraft des Schiebergestänges derart ausbalancirt werden, daß das Excenter nur die Reibungsarbeit des Schiebers zu bewältigen hat. Im vorliegenden Falle ist das Eigengewichtsdiagramm des Schiebergestänges, der Schwinge und des Expansionsexcenters (20 *kg*), sowie das hinzugehörige Beschleunigungsdiagramm in Fig. 61 dargestellt, aus welch' letzterem zu

ersehen ist, daß die Massenwirkung doppelt soviel ausmacht als das Eigengewicht; verbindet man diese Diagramme, so bekommt man das unten gezeichnete dritte Schaubild. Ist nun die Schraubenfeder nach diesem combinirten Diagramme regulirt, wird sie also für den vorliegenden Fall auf dem oberen Viertel ihres Hubes auf Druck und auf den unteren drei Vierteln auf Zug beansprucht, dann ist die Aufhebung der Gewichts- und Massenwirkung erbracht. Es ist selbstverständlich, daß die einmal regulirte Feder nur für einen bestimmten Schieberhub in richtiger Weise zur Wirkung kommen kann, und daß mit der Veränderung des Schieberhubes die Wirkung der Feder nicht mehr so correct bleiben kann. Bedenkt man ferner, daß bei jedem Schieberhub eine Deformation der Feder stattfindet, so müsste man die Befürchtung aussprechen, ob denn nicht die Spannkraft der Feder sich ebenfalls ändert. Man kann, wie schon erwähnt, für eine vollständig correcte Function der Feder nicht einstehen, allein die ganze Anordnung verdient höchstes Lob und ist als ein Fortschritt auf diesem Gebiete zu betrachten.

Merkwürdig ist auch die Form des Maschinengestelles. Alle Theile sind sehr zugänglich und die Verbindung zwischen Cylinder und Lager ist auf dem kürzesten Wege erbracht. Im Principe muss diese Anordnung gutgeheißen werden, denn auch die sonst üblichen schmiedeisernen Säulen der Cylinder fallen weg; die letzteren können zur Solidität des Gestelles nicht viel beitragen, weil sie sich in Folge der strahlenden Wärme anders ausdehnen als das gusseiserne Maschinengestell. In Folge der besprochenen Anordnung war es nothwendig die Kurbellagerschalen dreitheilig zu machen.

Durch das verticale Herabführen des Maschinengestelles zur Kurbelwelle und die nothwendige Ausnehmung für die Kurbellagerschalen bekommt das Gestell in der Horizontalebene der Kurbelwelle das Aussehen, als wenn es unterschnitten wäre. Um dies zu beheben, sind die Lagerdeckel mit dem Gestelle, wie auch aus der Zeichnung ersichtlich ist, verschnitten.

Die Einstellung der Schieber wurde in das Gelenk der Excenterstange verlegt. Aus der Fig. 60 ist diese Verbindung von Schieber und Excenterstange, die empfehlenswerth erscheint, genau zu ersehen.

Die Nachstellung des Kurbelgetriebes ist insoweit ungünstig, als durch das Anziehen der Kreuzkopflagerschalen der Kurbellagerdeckel an den Cylinderdeckel gerückt wird.

Die Lager, Gleitflächen, sowie Gelenkbolzen werden von einem Centralölapparat (System Geissler) selbstthätig geschmiert, auf welchen jedoch erst später eingegangen werden soll.

Im Allgemeinen hat also diese Maschine viele beachtungswürdige Details gebracht.

Die Berliner Maschinenbau-Actiengesellschaft, vormals L. Schwartzkopff & Co. in Berlin exponirte eine verticale Tandemmaschine (Fig. 63—66) von 200 und 300 *mm* Cyl. Dm und 300 Mill. Hub. Diese Maschine, welche mit circa 250 Touren lief, unterschied sich durch ihre Steuerungsorgane von vielen anderen Ausstellungsmaschinen; sie war die einzige mit Corlisschiebern gesteuerte Maschine. Aber auch der einfache Schieberantrieb verdient eine Beachtung. Die Lage der Corlisshähne ist wohl aus der Zeichnung ersichtlich, es wäre hiezu vielleicht nur die Bemerkung statthaft, daß dieselben zur Erzielung einer größeren Canaleröffnung bei kleinen Füllungsgraden nach Art der Trick'schen Canalschieber ausgebildet sind und in einem ausgebüchsten Hahngehäuse schwingen. Die untere Hahnspindel wird von einem durch einen Schwungradregulator verstellbaren Excenter angetrieben und theilt mittelst einer Kuppelstange ihre Bewegungen auch dem Hochdruckcylinder mit. Die Folge dieser Verbindung der beiden Hahnspindel ist die, daß die Füllung der beiden Cylinder gleichzeitig verändert wird, und da mit der Verkleinerung der Füllung die Compression zunimmt, so werden bei kleinen Füllungen in Folge der großen Compression die bekannten Diagramm-Schleifen nicht zu umgehen sein; bei kleiner Füllung des N. Cyl. wird aber die Expansion zu weit getrieben werden müssen, es werden deshalb auch Schleifen am Ende des Niederdruckdiagramms zu erwarten sein. Bei stark veränderlichen Arbeitsleistungen wird also dieses System nicht genug ökonomisch arbeiten. Im Allgemeinen wird es aber an Einfachheit von keinem andern übertroffen, da man auch noch berücksichtigen muss, daß eine Tandemmaschine eine größere Geschwindigkeit zulässt, als eine äquivalente Zweikurbelmaschine. Aus dem Horizontalschnitt (Fig. 66) ist auch die Dampf-Zu- und Ableitung abzunehmen. Um eine gleichmäßige Abnützung der Schieberflächen zu erlangen, gibt diese Firma bei vorstehenden Maschinen dem Schieber auch noch eine hin- und hergehende Bewegung in der Achsenrichtung der Hahnspindel. Um z. B. die Schieber einer Tandemmaschine in ihrer Längsrichtung zu bewegen, wird mittelst eines Schnur- oder Riementriebes ein Wurmrad in Bewegung gesetzt, welches wiederum eine Schnecke antreibt, an deren Achse ein Excenter festsitzt, das einen zweiarmigen Hebel in Bewegung setzt. Die hin- und herschwingenden Enden dieses Hebels bewegen dann eine die gewöhnlichen Hahnspindel umschlossene Hülse, die mittelst angegossener Arme dem Hahnkörper die hin- und hergehende Bewegung mittheilt.

Die Verbindung der beiden übereinander liegenden Cylinder geschieht in der Weise, daß der H. Cyl. direct auf den massiven Deckel des N. Cyl. gesetzt wird. Als Dichtung der durchgehenden Kolbenstange wurde eine Metallstopfbüchse verwendet, deren Schmierung ebenfalls aus der Zeichnung zu ersehen ist. Will man sich überzeugen, ob diese Stopfbüchse dicht hält, so können wohl die Indicatorstutzen, wenn sie frei gemacht werden, hievon die Anzeige machen, allein ein Anziehen der Stopfbüchsenschrauben bedingt dennoch ein Abmontiren des oberen Cylinderdeckels und des Kolbens.

Beim Schwungradregulator geschieht die Uebertragung des Druckes auf die Excenterhebel nicht mittelst Zapfen, sondern durch Stahlschneiden, wodurch die sonst bedeutende Zapfenreibung zum Theile in Wegfall kommt.

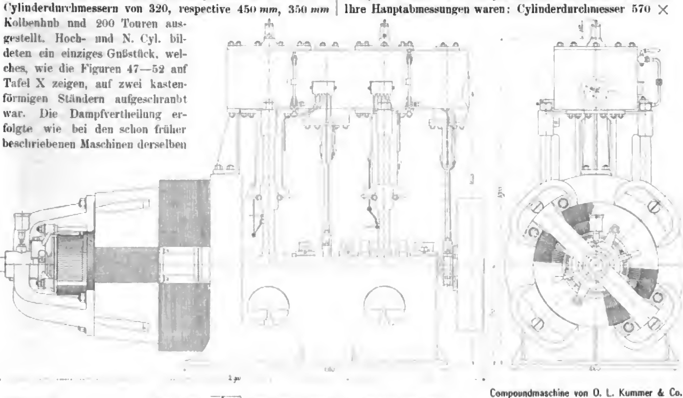
Auf dem kräftigen Lagerrahmen war ein zweigeleisiges Maschinengestell niedergeschraubt. Der Kreuzkopf war mit der Kolbenstange aus einem Stück, und zwar angeschweißt; die Nachstellung des Kreuzkopfzapfens schien deshalb eine richtige zu sein, weil durch dieselbe eine Verschiebung des Kolbendeckels von der Zapfenmitte hervorgebracht und hie-

durch das Kürzerwerden der Schubstange eliminirt wurde. Die beiden dünnwandigen, mit stählernen Dichtungsringen versehenen Kolben waren auf die Kolbenstange aufgeschraubt und unten mittelst eines Konus centrirt.

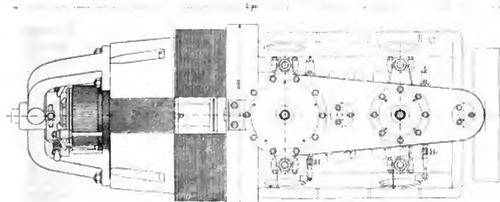
Für die Ableitung des Condenswassers, sowie für eine reichliche Schmierung war in der besten Weise vorgesorgt.

Die Firma Ph. Swiderski (Plagwitz-Leipzig) hat ausser den schon beschriebenen zwei liegenden Maschinen auch eine verticale 100pferdige Compoundmaschine mit den Cylinderdurchmessern von 320, respective 450 *mm*, 350 *mm* Kolbenhub und 200 Touren ausgestellt. Hoch- und N. Cyl. bildeten ein einziges Gußstück, welches, wie die Figuren 47—52 auf Tafel X zeigen, auf zwei kastenförmigen Ständern aufgeschraubt war. Die Dampfvertheilung erfolgte wie bei den schon früher beschriebenen Maschinen derselben Firma am N. Cyl. mittelst eines Trick'schen Canalschiebers und am Hochdruckcylinder durch einen Vertheil- und Deckschieber, dessen Bewegung von einem Schwungradregulator in ähnlicher Weise wie bei der Westinghousmaschine beeinflusst wird. Die Excenterstange geht direct zu einer Schwinge, die theils im Schieberkasten, theils im Schieberkastendeckel gelagert ist, und überträgt ihre Bewegungen auf den Expansionsschieber. Alle Condenshähne sind so angebracht, daß sie alle auf einmal mit Hilfe einer einzigen Stange aufgemacht werden können; auch die Anordnung der Schmiergefäße der Centralschmierung sind aus der Zeichnung ersichtlich. Die übrigen Maschinendetails sind ähnlich gebaut, wie jene der schon früher beschriebenen Maschinen dieser Firma; es wäre nur noch die Bemerkung statthaft, daß bei dieser Verticalmaschine die mit Weißmetall ausgegossenen unteren Lagerschalen vertical durch Keile verstellbar waren.

Die 600pferdige liegende Compoundmaschine von H. Panksch in Landsberg a. W. (Tafel X, Fig. 45 u. 46) war die größte horizontale Dampfmaschine auf der Ausstellung. Ihre Hauptabmessungen waren: Cylinderdurchmesser 570 × 1030 *mm*, Hub 840 *mm*, 125 Touren; die Dampfmaschine war für 8 Atmosphären Ueberdruck berechnet. Die Kolbenschieber dieser Maschine waren mit Doppelcanälen versehen und es wurden beide Schieber, da sie beiderseits außen angebracht waren, von vorgelegten Wellen angetrieben, die durch Schleppschienen mit Kugelzapfen von den Kurbeln bewegt wurden. Diese Anordnung der Steuerungsorgane (ähnlich sind auch die Dampfmaschinen der Wiener Beleuchtungs-Centrale im Prater gebaut) wird schon dadurch bedingt, weil zwischen den beiden Cylindern an Stelle des Schwungrades ein breites Speichenrad mit 48 Elektromagneten sitzt und leichte Zugänglichkeit der Steuertheile beeinflussen würde, wenn sie wie gewöhnlich innen angebracht wären.



Compoundmaschine von O. L. Kummer & Co.



Solche Maschinentypen besitzen aber große schädliche Räume (bis zu 15%) und es ist auch einleuchtend, daß kleinere schädliche Räume überhaupt bei Kolbenschiebern

nur dann möglich sein werden, wenn man die Kolbenschieber sehr lang construirt, so daß sie eventuell über die Cylinderdeckel hinausragen.

Beide Kolbenstangen sind durch die rückwärtigen Cylinderdeckel geführt und tragen am Ende einen Gleitschuh. Der Hochdruckcylinder und der Receiver besitzen Dampfheizung. Die Lager sind viertheilig und mit Weißmetall ausgegossen. Schließlich wäre noch der gleichmäßigen Anziehung der Kolbenstangen-Stopfbüchsen durch Schraubenräder mit gemeinsamer Schraubenwelle Erwähnung zu thun.

Die verticale Compoundmaschine von O. L. Kummer & Co. in Dresden unterschied sich in der Durchbildung der einzelnen Theile vielfach von ihren Nachbarinnen. Die gegenseitige Lage der Cylinder und Kolbenschieber ist aus den Skizzen auf Seite 135 zu ersehen. Auffallend sind die großen Entfernungen der Kolbenschiebermitte und die dadurch bedingten unverhältnismäßig großen schädlichen Räume. Es ist wohl eine indirecte Uebertragung der Excenterbewegung auf die Schieberstange vermieden, allein, daß sich ein Lager ganz gut ohne Schwierigkeit eliminiren ließe, ist leicht einzusehen. Die Trick'schen Kolbenschieber schneiden die Dampfzufuhr mit ihren Aussenkanten ab, was schon aus dem Grunde die Dampfökonomie beeinflussen dürfte, weil bei dieser Dampfführung eine starke Condensation des Dampfes zu erwarten ist, nachdem derselbe in einen großen Raum gedrückt wird, der gegen aussen nur durch einfache Wände getrennt ist. Dieser Receiverraum ist einigemale größer als das Volumen des Hochdruckcylinders. Auffallend ist auch die nur bei dieser Maschine vorkommende Durchbildung des Maschinengestelles (s. Textfigur). Jeder der beiden Cylinder ist auf eine gusseiserne Kreuzkopfrundführung geschraubt, die beiderseits wieder von schmiedeisernen Säulen getragen werden. Die Verwendung von schmiedeisernen Säulen beiderseits ist wohl aus Schiffbau bekannt und hat, nebenbei gesagt, das Gute an sich, daß die Längenänderungen in Folge Erwärmung beiderseits gleich bleiben und dadurch in den Cylinder keine schädlichen Spannungen übertragen werden können. Die schon erwähnten vier Säulen sind auf einem sehr hohen Lagerrahmen befestigt, der mit dem Magnetring und den vier Magnetschenkeln ein Stück bildet; an diesem sind die Polschuhe und das Bügellager angeschraubt.

Das Excenter des Hochdruckschiebers wird von einem Schwungradregulator (System Fischer-Leck) beeinflusst, welches in Fig. 67 und 68 dargestellt erscheint. Es ist schon auf S. 10 d. Z. bemerkt worden, daß in Fällen, wo der Weg des Schwerpunktes der Schwungmasse gleichmäßig auf die Füllung der Maschine vertheilt ist, die Leistung der Maschine ungleichmäßig zu-, respective abnimmt, und daß bei den kleinsten Füllungen der Regulator stark empfindlich ist, während er bei großen Füllungen unempfindlich wird. Die auf Tafel XIV, Fig. 69. gezeichnete Curve gibt ein Bild des Verhältnisses zwischen Pferdestärken und Füllung einer Eincylindermaschine von 330 *mm* Bohrung. Um den Weg des Schwerpunktes der Schwungmassen gleichzeitig auf die effective Leistung zu vertheilen, haben Fischer-Leck folgenden Weg eingeschlagen: Wie aus den Figuren 67 und 68 zu sehen ist, werden die beiden Schwunggewichte eines gewöhnlichen Schwungradregulators mit zwei Schraubenfedern durch zwei Winkelarme mit einander verbunden. Auf dem verlängerten Gegenarme des Schwunghebels ist ein Hebel *h* befestigt, der jenen Bolzen *a* trägt, auf dem das Excenter befestigt ist. Der Mittelpunkt des Excenters wird dadurch in einer Geraden geführt, daß die Nabe des Excenters zu einer Kulisse ausgebildet ist, die im Regulatorgehäuse geführt wird. Der Regulator wird immer so montirt, daß die Schwerpunkte der Schwunghebel den Aufhängepunkten voranslaufen. Diese Anordnung soll den Zweck haben, die im Pendelgewichte aufgespeicherte Energie bei etwaiger Aenderung der Leistung für die rasche Verstellung auszunützen. Wird die Maschine momentan entlastet, so wird das Schwungrad mit dem Gehäuse, also auch mit dem Drehpunkte in schnellere Bewegung gerathen, während das Schwunggewicht zur Einstellung in die der Tourenzahl entsprechende Lage in Folge der Trägheit eine gewisse Zeit braucht. Während dieser Zeit wird also die Wirkung die sein, daß der Drehpunkt vorzueilen, respective das Schwunggewicht hinauszudrängen bestrebt ist. Um den Regulator bei größeren, langsamgehenden Dampfmaschinen in annähernd gleichen Dimensionen mit demselben Erfolge ausführen zu können und die Schwunghebel dafür nicht größer machen zu müssen, schlägt die Firma folgende Abänderung des Regulators vor:

„Durch Vergrößerung des Pendelgewichtes könnte man die regulirende Wirkung ohneweiters steigern, jedoch nur bei gleichzeitiger Verstärkung der Federn, welche der Centrifugalkraft der Pendel entgegenwirken. Um die Wirkung zu erhöhen, ohne die Federn verstärken zu müssen, wurde eine Schwungscheibe angeordnet (Fig. 68).

Wie aus dem Vorhergehenden leicht ersichtlich, ist die Wirkung dieser Scheibe derjenigen des Pendelgewichtes ähnlich. Nehmen wir wieder eine plötzliche Entlastung der Maschine an, so bleibt momentan die Geschwindigkeit der Schwungscheibe hinter derjenigen des Schwungrades zurück und die Folge hievon ist ein fast augenblickliches Hinausdrängen der Pendel durch die Verbindungsstangen. Dieselbe momentane Wirkung findet natürlich in umgekehrter Richtung statt bei Vermehrung der Belastung der Maschine. Ausserdem verleiht die Schwungscheibe dem Regulator eine große Ruhe, so daß er nahezu ganz astatisch ausgeführt werden darf. Die Erfahrung bestätigt diese Angaben, wie das nachstehend angeführte Beispiel zeigt, auf das Beste:

Eine Dampfdynamo dieses Modells wurde bei 290 Umdrehungen pro Minute mit 50 *HP* eff. belastet und dann plötzlich durch Unterbrechung des elektrischen Stromes ganz entlastet; die Schwankungen währten circa 6 Secunden lang und betrugen im Maximum 5%. Bei plötzlicher Abnahme von 25 eff. *HP* schwankte die Umdrehungszahl um 1·8%, während bei allmäliger Entlastung der Unterschied zwischen Voll- und Leerlauf kaum $^1/_2$% betrug."

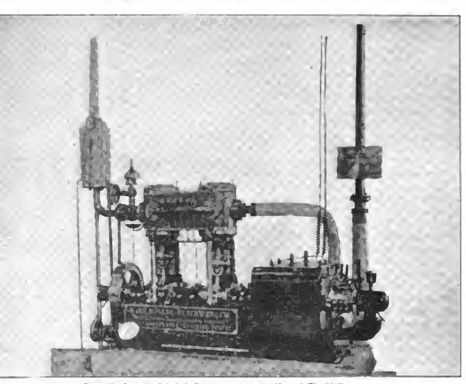
C. Dampfmaschine mit Arbeitskolbensteuerung.

K. & Th. Möller aus Kupferhammer bei Brackwede i. W. stellten einen von Herrn Gräbner construirten Schnellläufer aus, der sich von den bekannten Constructionen dadurch unterscheidet, daß er keinen separaten Steuerungsmechanismus besitzt, sondern der Arbeitskolben selbst als Dampfvertheilungsorgan verwendet wird und somit die denk-

bar einfachste Kolbendampfmaschine repräsentirt. Es müssen wohl die der Einfachheit entspringenden Nachtheile der Maschine erwogen und speciell darauf hingewiesen werden, was in diesem Berichte über die Kolbenschieber, ihre Dichthaltung etc. gesagt worden ist.

Auf der Taf. XIV ist in Fig. 75 das Princip des Arbeitskolbens dargestellt. Bei *A* tritt der Dampf ein, bei *B* nach erfolgter Expansion aus. Der hohle Kolben ist stets mit Dampf gefüllt, welcher dann in der gezeichneten Pfeilrichtung durch Aussparungen im Cylinder vor den Kolben gelangt. Um einzusehen, daß der Kolben wie ein Vertheilschieber wirkt, sei es gestattet, folgende Stellungen des Arbeitskolbens in's Auge zu fassen:

Wie aus Fig. 75 zu ersehen ist, beginnt der Kolben seinen Lauf bei der vollen Eröffnung des Zuströmcanals und es muss an derselben Stelle des Kolbens, wo die Füllungsperiode abgeschlossen wird, beim Rückgange auch das Einströmen des frischen Dampfes stattfinden (Siehe im theoretischen Diagramm die Linie *bf*); ferner wird an jener Stelle des Kolbens, wo die Oeffnung *B* aufgemacht wird, also beim Hingange des Kolbens das Vorausströmen eintritt, beim Rückgange des Kolbens die Ausströmung aufhören und somit die Compression beginnen. (In der Textfigur *e* und *e*.) Das von einem Crosby - Indicator geschriebene Diagramm ist ebenfalls nebenstehend wiedergegeben, und es sind aus demselben deutlich die soeben besprochenen Hauptlinien ausfindig zu machen.



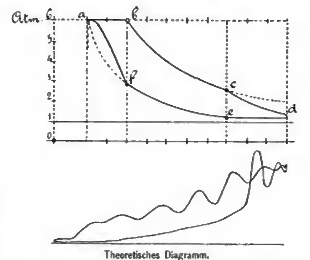
Schnellläufer mit Arbeitskolbensteuerung von K. und Th. Möller.

Die ausgestellte Maschine war eine Zwillingsmaschine und hatte folgende Dimensionen:

Cylinderdurchmesser	200 *mm*
Kolbenhub	120 *mm*
Tourenzahl	450
Kolbengeschwindigkeit	1·8 *m*
Dampfrohrdurchmesser:	50 *mm* = 1/16 Kolbenfläche
Auspuffrohrdurchmesser:	70 *mm* = 1/8·2 „
Dampfdruck	7 Atm. Ueb.
Kurbelzapfenlänge	130 *mm*
Kurbelzapfendurchmesser	70 *mm*
Abnützarbeit	2·02 *kgm*
Kreuzkopfzapfen	$l \times d = 70 \times 35$ *mm*
Auflagerdruck	78 Atm.
Abnützarbeit in Kurbellagern	0·735 *kgm.*

Das Gewicht der hin- und hergehenden Theile ist auf ein Minimum reducirt und beträgt 0·15 *kg* pro 1 *cm*² Kolbenfläche.

Schon aus den über die Steuerung gemachten Andeutungen ist zu ersehen, daß eine Veränderlichkeit der Füllung nicht möglich ist, und daß die dem Widerstand entsprechende Leistung durch Drosselung des Kesseldampfes erstellt werden muss. Das von der Firma Schäffer & Budenberg in Buckau-Magdeburg angefertigte sogenannte „Universal-Drosselventil" wird von einem „Vierpendelregulator" in der Weise bethätigt, daß die Bewegung des Regulators auf ein hohles, mit rechteckigen Dampfcanälen versehenes Cylinderventil übertragen wird, welche Canäle bei der tiefsten Regulatorstellung sich mit den Canälen des cylindrischen Absperrventilkörpers decken, also dem Durchfluss vollen Querschnitt bieten. Wird aber das Ventil theilweise geschlossen, d. h. verdeckt man die Durchlassöffnungen theilweise, so wird für diese Drosselwirkung der Regulator seine Empfindlichkeit von der höchsten



Theoretisches Diagramm.

Federmaßstab 4 *mm* = 1 *kg*. 450 Touren. 45 *kg* an der Bremse, 6·75 Atm. Ueberdr., 530 Hebellänge.

bis zur niedrigsten Stellung beibehalten, da die Durchlassöffnungen stets dieselben bleiben. Es kann somit mit Hilfe des Absperrventiles der Empfindlichkeitsgrad verändert werden.

D. Dampfmaschine mit Hahnsteuerung.

Die Dingler'sche Maschinenfabrik in Zweibrücken hat eine solche ausgestellt und zwar übernimmt ein einziger, zur Cylinderachse paralleler und mit halber Tourenzahl der Kurbelwelle laufender Hahn die vollständige Dampfvertheilung. Der Steuerhahn (Fig. 70—74) läuft in einer Büchse, die mit 4 Oeffnungen versehen ist. Im Schnitte *a b* (Fig. 73) dienen die diagonal stehenden Oeffnungen 1, 2 für die hintere Ein- und Ausströmung, im Schnitte *e f* aber 3 und 4 für die vordere Ein- und Ausströmung. Der Steuerhahn selbst besitzt vier Kammern, von denen die zwei gegenüberliegenden *E* stets mit dem Einströmungsrohr und die zwei andern *A* stets mit dem Ausströmrohr communiciren. Fig. 70 zeigt die Stellung des Steuerungsorganes, wenn der Kolben im unteren, Fig. 71 wenn er im oberen todten Punkte steht.

Die Hauptabmessungen der Maschine waren: 300 *mm* Durchmesser, 200 *mm* Hub; die Maschine soll 300 bis 450 Touren machen und ist für 10 Atmosphären Dampfdruck gebaut. Eine Skizze des Maschinengestelles ist schon auf Seite 9 d. Z. zu finden.

(Zwei weitere Berichte folgen.)

Bau und Einrichtung von Pflege- und Erziehungsanstalten für die Jugend des vorschulpflichtigen Alters in den verschiedenen Ländern.

Vortrag, gehalten in der Wochenversammlung am 16. Jänner 1892 von Herrn dipl. Architekt **Carl Hinträger.**

(Hiezu die Tafel XV.*)

Einleitung.

Die Staaten und Gemeinden haben das größte Interesse daran, kräftige, körperlich und geistig tüchtige Bürger heranzuziehen. Zu diesem Zwecke wurde die Volksschule als Stätte der Bildung der Jugend begründet, welche sich nach verhältnismäßig kurzer Zeit kräftigst entwickelt hat. Sowie nun die Volksschule als Unterrichtsanstalt fast allgemein eingeführt wurde, soll auch die Pflege- und Erziehungs-Anstalt für die vorschulpflichtige Jugend eine allgemeine selbstverständliche Einrichtung werden, da nur dadurch die Wirksamkeit der Volksschule ihren Zweck ganz erfüllen kann, während heute an vielen Orten insbesondere bei der ärmeren Bevölkerung die Kinder beim Eintritte in die Schule oft bereits körperlich, geistig und sittlich verwahrlost sind. Die Pflege- und Erziehungsanstalten des vorschulpflichtigen Alters sind daher berufen, gleich den Volksschulen eine staatliche Einrichtung zu werden, sie sind hauptsächlich für das ärmere Volk bestimmt, wo die Eltern nicht in der Lage sind, ganz ihren Kindern zu leben. Heute sind diese Anstalten fast ausschließlich auf die Wohlthätigkeit angewiesen und nur wenige Staaten und Gemeinden habe das rühmliche Werk begonnen, selbst derartige Institute zu gründen und zu erhalten. Der Staat stellt heutzutage die höchsten Anforderungen an seine Bürger, daher obliegt ihm auch die ernste Pflicht, von den Steuerlasten, die er dem Volke aufbürdet, den entsprechenden Theil für das Wohl des Volkes, insbesondere für die Erziehung und den Unterricht zu verwenden; daß dies in unserer Zeit so vieler unnatürlicher Zustände nicht überall und nicht ganz der Fall ist, beweist schon der Umstand, daß die Großstaaten Europas jährlich für Kriegszwecke 1800 Millionen, für Volkserziehungs- und Unterrichtszwecke nur 180 Millionen Gulden, also nur den 10. Theil verausgaben.

In unserer Zeit socialer Bedrängnis ist es leider nicht jedem Familienvater möglich, sich durch seinen Erwerb ein Einkommen zu sichern, welches ihm die sorglose Erhaltung seiner Familie gestattet. Es muß dann auch die Mutter einem Berufe nachgehen, der sie verhindert, ihre wichtigste Aufgabe als Hauptträgerin der Erziehung und Bildung der Kinder ganz zu erfüllen. Glücklich das Kind, das eine Mutter hat, welche es liebevoll bewacht und heranbildet bis zu einem Alter, in dem es widerstandsfähiger geworden; doch wie wenigen ist dieses Glück beschieden! Das Kind leidet dann Mangel an der nöthigsten Pflege, es fehlen ihm zumeist auch in Folge ungesunder Wohnung die Grundbedingungen des Gedeihens: reine Luft und klares Licht. Daher auch die große Sterblichkeit der Kinder, welche im Arbeiterstande bis 50% beträgt, während selbe in besseren Ständen und bei entsprechender Pflege 5 bis höchstens 10% erreicht.

Im Leben des Kindes lassen sich zwei Abschnitte des vorschulpflichtigen Alters unterscheiden, erstens das Säuglingsalter — die Zeit der Pflege, und zweitens das Kindesalter — die Zeit der Erziehung. Daran schließt sich dann das Knaben- und Mädchenalter als Zeit des Unterrichtes.

Die Krippe und der Volkskindergarten haben nun die Aufgabe, die Kinder der ärmeren Bevölkerung zu pflegen und zu erziehen, um sie körperlich und geistig gesund der Volksschule zu übergeben. Das Vorbild für diese Anstalten soll stets die Familie sein, als Pflanzstätte der Bildung, Gesittung und des Glückes der zukünftigen Generation. Um den Zweck vollkommen zu erfüllen, sind Krippen stets in Verbindung mit Volkskindergärten anzulegen, damit die Erziehung ohne Unterbrechung bis zur eigentlichen Schulzeit fortschreite.

Im Allgemeinen gliedern sich die Pflege- und Erziehungsanstalten des vorschulpflichtigen Alters folgendermaßen: I. Krippen, II. Bewahranstalten, III. Asyle, IV. Kindergärten und V. Volkskindergärten.

I. Krippen.

Zweck.

Die Krippe hat den Zweck, die Kinder mittelloser Eltern, zumahl solcher der arbeitenden Classe der Bevölkerung, welche tagsüber dem Erwerbe nachgehen müssen, während dieser Zeit aufzunehmen, zu pflegen und zu überwachen und zwar Kinder vom 14. Lebenstage bis zum vollendeten dritten Lebensjahre.

Geschichtliche Entwicklung.

Der Advocat J. B. F. Marbeau ist der Begründer der ersten Krippe, welche er ihm Jahre 1844 in Paris errichtete und zur Erinnerung an die Krippe, in welcher der Heiland ruhte, mit crèche bezeichnete. Von ihm rührt der Ausspruch: „Garder l'enfant dont la mère travaille, le soigner tant qu'elle est absente; aider à l'élever: c'est le secours le plus humain, le plus intelligent et le plus fécond." Die Krippe soll an Stelle der Mutter treten und bei Durchführung einer zweckmäßigen Lebensordnung alle vermeidlichen Schädlichkeiten abhalten.

Von Frankreich aus, wo sich die Krippe als erstes Hilfsmittel gegen die statistisch nachgewiesene Entvölkerung und große Kindersterblichkeit rasch einbürgerte, verbreiteten sich diese Anstalten bald in alle anderen Länder. In Wien wurde im Jahre 1849 durch Dr. Carl Helm die erste Krippe zu Breitenfeld errichtet, es folgten dann in Deutschland die Krippen von Dresden (1851), Leipzig, Hamburg, Berlin, Frankfurt a. M. etc. In Belgien wurden die „crèche-école gardienne", in Italien die „ricoveri dei bambini" gegründet, dann folgten die Schweiz.

---

*) Die Tafel XV wird der Fortsetzung beigegeben werden.

Spanien und Portugal (1875) und England, wo Lord Brougham die Gründung der „infant-nursery" sehr förderte, obwohl die Engländer die Anlage der Krippen als einen Eingriff in das Familienleben betrachteten und daher sehr dagegen opponirten.

Allgemeine bauliche Anlage.

Für die Wahl des Bauplatzes gelten vor Allem die beiden Cardinalpunkte: Licht und Luft. Man wird daher eine freie südliche Lage wählen und die Größe des Bauplatzes derart bestimmen, daß das Gebäude erweiterungsfähig bleibt. Auch soll die Krippe nahe den Wohnungen liegen und leicht erreichbar sein; es empfiehlt sich auch die bauliche Vereinigung der Krippe mit dem Volkskindergarten, wie dies beispielsweise in Belgien der Fall ist, um den Weg für die Mütter nicht zu verdoppeln, auch legt man diese Anstalten gerne in die Nähe der Schulgebäude, damit die älteren Kinder die kleineren Geschwister auf dem Wege zur Schule dahinbringen können. Krippen werden auch häufig noch mit anderen Wohlthätigkeitsanstalten baulich vereint. Es empfiehlt sich, die Zahl 50 der von einer Krippe aufzunehmenden Kinder nicht zu überschreiten. Für die Aufenthaltsräume der Kleinen wird man in der Regel nur das Erdgeschoß verwenden, das mit dem Spielplatze und Garten durch Rampen in directe Verbindung treten soll.

Raumbedarf.

Der Raumbedarf für eine größere Krippe ist folgender: 1. Aufenthaltsraum für die kleinsten Kinder, 2. Aufenthaltsraum für Kinder von 1 bis 3 Jahren, 3. Badezimmer, 4. Kleiderablage, 5. Zimmer für die Verwaltung, 6. Absonderungsraum, 7. Wirthschaftsräume, 8. Wohnungen, 9. Bedürfnisanstalten, 11. Bedeckter Spielplatz, 12. Spielhof und Garten.

Bei kleineren Krippen werden naturgemäß einzelne der genannten Räume auf das geringste Ausmaß beschränkt oder zusammengefasst, es genügt dann: 1. Aufenthaltsraum für die Kinder, 2. Küche mit Badewanne, 3. Cabinet für die Aufseherin, 4. Bedürfnisanstalt, 5. Schlafräume für das Bedienungspersonale.

Einzelnbeschreibung der Räume und deren innere Einrichtung.

1. Aufenthaltsraum der kleinsten Kinder, das Säuglingszimmer, in Frankreich salle des berceaux genannt, ist derart zu dimensioniren, daß bei einer lichten Höhe von 4·00 m pro Kind 2 m^2 Fläche und 8 m^3 Luftraum entfallen. Es ist die Lage gegen Süden erwünscht und soll der gedeckte Spielplatz und Garten directe zugänglich sein. Für die kleinsten Kinder sind eiserne Wagen oder Bettchen (Fig. 7) am zweckmäßigsten, die circa 0·95 bis 1·00 m lang, 0·50 bis 0·57 m breit und 1·00 bis 1·10 m hoch sind. Ueber das Bettchen sind bogenförmige Spangen gespannt, welche durch Ueberlegen eines Vorhanges das Licht abhalten. In diesem Raume befinden sich auch in der Regel die Ruhebetten für die Kinder über 1 Jahr. Zweckmäßiger ist die Anordnung eines besonderen Schlafcabinetes neben dem Säuglingszimmer. Die Ruhebetten (Fig. 6) sind für 2 oder mehr Kinder bestimmt und werden auf verschiedene Art construirt, entweder als gepolsterte Tafeln, welche sich mittelst Charnieren an der Wand aufschlagen lassen oder als Rahmen, die mit Leinwand bespannt werden und schräg aufgeklappt für die Kinder Platz bieten; diese Rahmen haben den Vortheil, daß sie leicht im gedeckten Spielplatz oder im Garten verwendet werden können. Ein nöthiges Einrichtungsstück ist die Kinderwage. Sehr empfehlenswerth ist die in Frankreich übliche Anlage eines besonderen Raumes (salle d'allaitement), wo die Mütter des Morgens, Abends und eventuell Mittags ihre Kinder selbst stillen. Der Raum ist derart zu bemessen, daß pro Mutter 1 m^2 entfällt und mindestens Raum für $^1/_5$ der Mütter vorhanden ist, welche ihre Kinder der Krippe anvertrauen. Die Einrichtungsstücke sind niedere Stühle; es soll verhindert werden, daß sich die Kleinen beim Trinken gegenseitig sehen und stören.

2. Der Aufenthaltsraum für die grösseren Kinder bis 3 Jahre, in Frankreich pouponnat genannt, besitzt gewöhnlich dieselben Ausmaße wie der früher erwähnte Raum. Es ist von Vortheil, diesen Raum in 2 Abtheilungen zu trennen und zwar für Kriechlinge, die 1 bis 2 Jahre, und für Gehlinge, die 2 bis 3 Jahre alt sind. Das Haupteinrichtungsstück der ersten Abtheilung ist die Gehbahn, während das Gehlingszimmer mit Tischen, Bänken und niederen Sesseln ausgestattet ist, außerdem werden an den Wänden dieser Räume Bilder für den Anschauungsunterricht zu befestigen und einige Spielsachen unterzubringen sein. Die Gehbahn (Fig. 5) auch pouponnière genannt hat nach ihrem Erfinder Delbrück eine zweifache Bedeutung, erstens ermöglicht sie die gleichzeitige Abspeisung und zweitens dient sie zu Gehübungen. Sie besteht aus einer kreisförmigen oder elliptischen äußeren Gehbahn, an deren Innenseite eine Sitz- und Tischreihe angebracht wird.

3. Badezimmer. Dasselbe soll in nächster Nähe des Säuglingszimmers liegen und ist mit Badewannen und Wickeltischen auszustatten. Die Badewannen werden entweder auf die Tische gestellt oder in die Tischplatte vertieft, wobei die Tische zugleich als Wickeltische verwendet werden können. Die Wickeltücher werden durch überdeckte Gummitücher vor Nässe geschützt. Seife und Waschgeräthe werden auf hölzernen Gestellen über den Badetischen oder an den Wänden untergebracht; für jedes Kind sind 2 nummerirte Schwämme vorhanden, die an Haken aufgehängt werden. Es ist sehr zweckmäßig, von diesem Baderaume aus einen directen Einwurf für die schmutzige Wäsche zur Waschküche anzulegen. Kaltes und warmes Wasser muss bequem zur Verfügung stehen, letzteres kann auch zum Vorwärmen der Wäsche benützt werden, besonders wenn es durch eine eigene Warmwasserleitung zugeführt wird. Es ist ferner erwünscht, neben diesem Locale einen Raum als Depôt für Wäsche und Kleider anzulegen; bei kleineren Anlagen wird man sich begnügen, diese Gegenstände in Schränken anzubringen, die im Aufenthaltsraum der Kinder stehen können.

4. Die Kleiderablage für den Wechsel der Kleider gegen jene der Anstalt ist geräumig anzulegen, damit alle Kleidungsstücke der Kinder frei aufgehängt werden können. Dieser Raum muss leicht zu überwachen sein. Das Auskleiden der Kinder und das Ankleiden mit eigenen Bekleidungsstücken der Anstalt hat außer der Reinlichkeit den Vortheil, daß ansteckende Krankheiten mit äußeren Merkmalen leicht erkannt werden können.

5. Zimmer für die Verwaltung. Neben dem hellen, zugfreien Eingang, der leicht zu überwachen sein muss und stets ein Vordach erhalten soll, ist ein kleines Bureau für die Verwaltung anzulegen, das auch als Empfangs- und Aufnahmszimmer dienen kann und zur Führung der Bücher der Verwaltung und des Arztes bestimmt ist. Bei grösseren Anlagen soll eine kleine Apotheke nicht fehlen, bei kleinen Krippen genügt ein Schrank mit den unentbehrlichsten Arzneien, dessen Schlüssel in Verwahrung der Krippenvorsteherin bleibt.

6. Der Absonderungsraum für krankheitsverdächtige Kinder, auch infirmerie genannt, soll vollkommen getrennt von den Aufenthaltsräumen der Kinder liegen. Nachdem nur gesunde Kinder von den Krippen aufgenommen werden, kann bei vorkommenden Fällen von plötzlichen Krankheitserscheinungen an Kindern auch ein Wohnraum der Vorsteherin hiezu verwendet werden. Es werden in einem solchen Falle die Eltern der Kinder sofort verständigt und haben dasselbe abzuholen.

7. Wirthschaftsräume sind: Kochküche mit Vorrathskammer, Milchküche, Waschküche, Bügelstube, Trockenkammer und Brennmaterialdepôt. Die Milchküche soll von der Kochküche vollkommen getrennt werden und directe neben dem Krippenraum liegen, um den Transport der von hieraus zu erfolgenden Milch und anderer Speisen zu erleichtern; auch sind in diesem Raume die Schüsseln, Teller, Saugflaschen etc. für jedes Kind in doppelter Anzahl nummerirt vorhanden. In der Kochküche ist, womöglich, ein Heizkessel zur Erwärmung des Badewassers anzubringen, und empfiehlt es sich, neben derselben ein eigenes Speisezimmer mit langen, niederen Kindertischen und Bänken anzulegen. Die Waschküche sammt Nebenräumen kann in einem Kellergeschoß oder im Hofe untergebracht werden.

8. Wohnungen. Unter allen Umständen ist es auch bei ganz kleinen Anlagen wichtig, Schlafräume für das Bedienungspersonale im Hause selbst, etwa in einem Obergeschoß, anzuordnen, da zur Arbeit der Reinhaltung bei dem frühen Oeffnen und späten Schließen der Anstalt sehr wenig Zeit erübrigt. Die Wohnung für eine Krippenleiterin soll 2 bis 3 Wohnräume nebst Zubehör enthalten.

9. Bedürfnisanstalten sind für die Kinder und das Aufsichtspersonale getrennt anzulegen. Man rechnet mindestens 4 Sitze für 100 Kinder, wird aber zur Erleichterung des Betriebes stets mehr anordnen. Die Aborte sollen in der Nähe des Aufenthaltsraumes der grösseren Kinder, jedoch durch einen kleinen Vorraum getrennt liegen und sind mit ausreichender Wasserspülung und Lüftung zu versehen. Scheidewände zwischen den einzelnen Sitzen sind nicht unbedingt nöthig. (Fig. 11 zeigt eine solche Anlage.) Es empfiehlt sich auch die Anordnung einzelner Waschstände in dem Abortraum oder Vorraum.

11. Der bedeckte Spielplatz, in Frankreich préau couvert genannt, ist von großer Wichtigkeit, da sich daselbst die Kinder bei ungünstiger Witterung in frischer Luft bewegen können. Das Ausmaß dieses Raumes soll derart groß sein, daß alle Kinder gleichzeitig Platz finden können. Gegen Süden offen, ist dieser Raum durch Glaswände und Dachvorsprünge gegen die Wind- und Wetterseite zu schützen.

12. Spielhof und Garten bilden die hauptsächlichsten Aufenthaltsorte der Kleinen bei schönem Wetter und ist eine geschützte Lage mit schattigen Plätzen nöthig. Man wird feste und bewegliche Bänke für die Kinder aufstellen.

Heizung, Lüftung und andere Constructionen.

Trotz größter Reinlichkeit und Sorgfalt verursacht der Betrieb eine Verunreinigung der Luft durch schlechten Geruch und ist daher ein Hauptaugenmerk auf eine durchgehende, kräftige Lufterneuerung zu richten; zu diesem Zwecke empfiehlt sich am besten die Anlage einer Centralheizung, welche ermöglicht, die frische zuzuführende Luft entsprechend vorzuwärmen. In der Regel wird man die Lüftung durch Oeffnen der Fenster und Thüren vornehmen und jeden Moment hiezu benützen, in welchem sich die Kinder in anderen Räumen befinden. Die Temperatur der Aufenthaltsräume soll 16° bis max. 20° C. betragen. Feuerluftheizung ist ausgeschlossen, am besten ist die Warmwasserheizung für Krippen, da hiedurch die Luft mäßig erwärmt und die Erzeugung jedweden Staubes und Rußes vermieden wird. Wo man diese kostspielige Heizung nicht anwenden kann, wird man zu gut construirten Regulir-Mantelöfen mit äußerer Luftzuführung greifen. Im Uebrigen gelten für die Heizung und Lüftung dieselben Regeln wie bei Schulbauten.

Von großer Wichtigkeit ist die vollkommene Isolirung des Gebäudes gegen Grundfeuchtigkeit, auch werden alle für den Aufenthalt der Kinder bestimmten Räume aus diesem Grunde unterkellert oder mit begehbarer Unterlüftung versehen. Besondere Sorgfalt ist auf die Treppenanlage zu verwenden, falls bei Vereinigung der Krippe mit dem Volkskindergarten erstere im Obergeschoße liegt. Bei der Lage der Aufenthaltsräume im Parterre wird man den bestehenden Höhenunterschied des Erdgeschoßes und äußeren Terrains von min. 30 *cm* durch flache Rampen ausgleichen und selbe hauptsächlich gegen den Garten zu anwenden. In der Krippe und Bewahranstalt zu Linden (Hannover) wurde auch die in die Obergeschoße führende Treppe durch eine zweiarmige Rampe ersetzt; daselbst ist die Krippe im Obergeschoß untergebracht. Ganz besondere Sorgfalt ist auf die fugendichte, solide Herstellung der Fußböden zu verwenden, und empfehlen sich hiebei harte Brettelböden in Asphalt gelegt, wodurch jede Staubentwicklung verhindert und die Reinhaltung bedeutend erleichtert wird. Auch der gedeckte Spielplatz wird Holzfußboden erhalten müssen. Bei anderen als harten Holzfußböden empfehlen sich Belege von Linoleum. Alle Einrichtungs- und Constructionstücke sind einfach und solid herzustellen und müssen leicht zu reinigen sein. Die Anlage einer guten Wasserleitung oder eines Brunnens mit tadellosem Trinkwasser ist unentbehrlich.

Organisation und Reglement.

Nachdem die Krippen heute noch durchwegs Wohlthätigkeitsanstalten sind, welche durch freiwillige Beiträge erhalten werden, befindet sich die Leitung der Krippen entweder in den Händen einzelner Wohlthäter oder eigener Vereine, deren Organisation in allen Ländern eine ziemlich gleiche ist. Ein Vereinsausschuss leitet die äußeren Angelegenheiten, während eine Anzahl Aufsichtsdamen den Betrieb inspicirt. Die locale Leitung der Krippe sorgt für die inneren Angelegenheiten und für die hygienische Ueberwachung durch Aerzte, welche von besonderer Wichtigkeit ist. Der inspicirende Arzt soll häufig das Befinden der Kinder, den hygienischen Zustand der Krippe im Allgemeinen und die Güte der Nahrung untersuchen. Wärterinnen müssen in genügender Zahl vorhanden sein, und zwar rechnet man je eine Wärterin für 4 bis 6 kleinere oder 8 bis 12 größere Kinder. Die Krippen sind in der Regel von 6 Uhr Früh bis 8 Uhr Abends geöffnet und hat die Mutter das Kind des Morgens zu übergeben und Abends wieder zu holen und wenn sie in der Lage ist, dasselbe zu diesen beiden Zeitpunkten, sowie auch in der arbeitsfreien Mittagszeit zu stillen. Das überbrachte Kind wird sogleich entkleidet, gereinigt und mit der Anstaltswäsche versehen.

In Paris betragen die gesammten Betriebskosten pro Kind und Tag circa 40 Cent., in Wien circa 15 kr. Nur eine geringe Anzahl Krippen fordert von den Eltern einen kleinen Kostenbeitrag (von 5 bis 15 kr.); der Besuch der großen Mehrzahl ist unentgeltlich. In Frankreich besteht ein besonderes Reglement vom 30. Juni 1862 für Gründung und Bau von Krippen. Der größte Krippenverein ist die société des crèches in Paris, welche 1869 als öffentliche Nützlichkeitsanstalt anerkannt wurde. Die Statuten dieses unter der Leitung des Herrn Eugen Marbeau, dem Sohne des Begründers der Krippen, stehenden Vereines, sind mustergiltig. Paris allein besitzt 35 Krippen mit alljährlich 250.000 Kinderverpflegstagen. Im Departement de la Seine bestehen 51, in den übrigen Departements 200 solcher Anstalten. Die Krippe der französischen Westbahn in Paris für 100 Kinder kann als Musteranstalt gelten. In Wien entfaltet der Centralkrippenverein eine segensreiche Thätigkeit und erhält derselbe 7 Vereinskrippen, hievon 2 in eigenen Gebäuden, die im Jahre 1890 von 158 Kindern unter 2 Jahren und 451 Kindern über zwei Jahre in zusammen 95.800 Verpflegstagen besucht wurden, wobei sich die Krippenauslagen auf circa 18.000 fl. beliefen. Antwerpen, Angoulême, London, München besitzen Krippenvereine, die besonders mustergiltige Statuten haben. Sehr gut gehalten sind die Krippen des pio istituto di maternità in Mailand und zahlreiche Fabrikskrippen in den verschiedenen Ländern.

Literatur und Beispiele ausgeführter Objecte.

Die lehrreichsten Angaben über Gründung, Betrieb, Bau und Einrichtung von Krippen enthalten die Werke: Emil Cacheux „L'économiste pratique", F. Marbeau „Manuel de la crèche", Al. Fellner „Die Krippe und der Volkskindergarten", ferner die Berichte der zahlreichen Krippenvereine.

In Fig. 1 ist die Krippe Salvatore Fogliani in Mailand dargestellt, welche nach den Plänen des Architekten E. Bignami-Sormani erbaut und 1885 eröffnet wurde und als Musteranstalt gelten kann. Dieselbe liegt neben einem Volkskindergarten und enthält im Erdgeschoss die beiden Aufenthaltsräume mit einem zwischenliegenden Bureau der Leiterin und anschließend die Küche, Bad, Aborte, Wäschekammer und andere Nebenräume. Gegen die Straße liegt ein Vorgarten, gegen den Garten eine gedeckte Veranda. Im Obergeschoß sind Wohn- und Verwaltungsräume untergebracht.

Fig. 2 zeigt die Krippe St. Marguerite in Grenelle, welche vom Architekten M. Guillotin erbaut wurde und für 30 Kinder bestimmt ist. Der Baugrund kostete 7000 Fres., der Bau 20.000 Fres. und die innere Einrichtung 8000 Fres. Durch einen abgeschlossenen Hofraum ist das Vestibule zugänglich, welches zum Spielsaal und Schlafsaal führt. Außerdem ist die Wohnung der Leiterin, Küche, Bad, Abortanlage und Wäschedepôt angeordnet.

Den Typus einer Pariser Krippe für 40 Kinder für eine schmale lange Baustelle gibt Fig. 10. In dem Vordertrakt liegt

der Eingang, drei Wohnräume und die Küche, über einen kleinen Hof gelangt man zu dem Pouponnat und Dortoir; an den Hofseiten liegen Aborte und Waschräume. Dieser Bau stellt sich auf 25.000 Frcs. Baukosten.

Fig. 3 zeigt den Plan einer vom Architekten Otto Hofer entworfenen Musterkrippe. Neben einem geräumigen Vestibule liegt die Kleiderablage und die Kanzlei, sowie die Stiege zum Keller und Obergeschoss. Der Saal für Säuglinge ist neben dem Saal für größere Kinder angelegt, für jeden dieser Räume ist eine gedeckte Veranda vorhanden, ferner enthält das Hoch-Parterregeschoss noch ein geräumiges Bad, die Abortanlage und eine kleine Milchküche. Im Souterrain befindet sich die Wohnung des Hausdieners, die Küche, Speisekammer, Waschküche, Trockenkammer, Arbeits- und Wohnzimmer der Oberwärterin und Keller für die Heizung und das Brennmaterial.

In Fig. 4 ist die Olgakrippe in Stuttgart, vom Architekten Walter 1875 erbaut, dargestellt. Selbe ist für 80 Kinder bestimmt, enthält im Souterrain die Wirthschaftsräume, im Erdgeschoss mit 4·4 *m* Lichthöhe zwei Aufenthaltssäle mit Badekammern, Kleiderablage und Abort, drei Schlafzimmer, ein Wartezimmer und eine Terrasse, im 3·00 *m* hohen Obergeschosse ein Berathungszimmer der Verwaltung mit Kleiderablage, zwei Wohnräume und Bodenabtheilungen.

(Schluss folgt.)

Die Erweiterung des Schlachthauses und Neuanlage eines Viehhofes in Straßburg.*)

Die Gemeinde Straßburg hat im Jahre 1886 die Erbauung eines Schlacht- und Viehhofes beschlossen. Im Einvernehmen mit den Vertretern des Schlachtgewerbes würde ein Bauprogramm aufgestellt und nach diesem vom Stadtbaurathe Ott ein Project ausgearbeitet. Dasselbe ist von den Herren Oberbaurath Zenetti in München und Schlachthaus-Director Michaelis in Wiesbaden begutachtet und mit geringen Abänderungen zur Ausführung empfohlen worden. Der beigegebene Situationsplan zeigt die Gesammtanlage des im Jahre 1891 vollendeten Bauwerkes in seiner heutigen Gestaltung.

Bei der Ausbildung der ganzen Anlage ist als leitender Gesichtspunkt festgehalten worden, daß mit Rücksicht auf den regen Verkehr in den umliegenden Straßen die von Außen sichtbaren Theile der Anlage einen stattlichen und freundlichen Anblick gewähren sollen; deshalb haben auch die den Eingang umgrenzenden Baulichkeiten eine reichere architektonische Ausstattung erhalten. Dagegen sind alle Bauten im Innern als reine Nutz- und Fabriksgebäude hergestellt, wobei vor Allem die Zweckmäßigkeit und Dauerhaftigkeit und erst in zweiter Linie die gefällige äußere Erscheinung maßgebend waren. Die Verwendung von Holz ist auf die Dacheindeckungen beschränkt worden. Diejenigen Anlagen, bei denen unangenehme Gerüche oder Geräusche nicht vermieden werden können, wie die Markthallen für Kleinvieh, das Schweineschlachthaus, die Kuttlereien und die Düngerstätten, sind thunlichst weit von den Verkehrsstraßen entfernt worden, so daß nur die Großviehstallungen, das Verwaltungsgebäude, das Maschinen- und Kühlhaus, sowie die wenig benutzten Stallungen für krankes Vieh und Schlachtpferde unmittelbar an die Straßen grenzen. Die Raumverhältnisse der einzelnen Baulichkeiten sind so bemessen worden, daß sie nicht nur für die Befriedigung der dermaligen Bedürfnisse ausreichen, sondern auch bei wachsender Ausdehnung der Stadt noch für längere Zeit genügen werden.

Die ganze Anlage zerfällt in vier scharf geschiedene Theile: den Schlachthof, den Viehhof, die Sanitäranstalt und das Pferdeschlachthaus. Die beiden ersten sind von einem gemeinsamen Vorhof aus zugänglich, so daß ein einziger Pförtner zur Bewachung genügt. Das Pferdeschlachthaus ist für gewöhnlich geschlossen und wird nur über besonderes Verlangen geöffnet. Den Mittelpunkt des Ganzen bildet das Verwaltungsgebäude. Das zum Schlachten bestimmte Vieh muss durch den Viehhof eingeführt werden, um nach Erlegung der Gebühren durch ein inneres Thor, an welchem sich das Gebäude des Octroibeamten befindet, in den Schlachthof zu gelangen.

Auf dem Areal des Viehhofes sind untergebracht:

Das Verwaltungsgebäude und ein Dienstwohngebäude, zwischen welchen die Restauration und die Börse sich befinden, eine Kleinviehmarkthalle, die Stallungen für das Großvieh mit der Anstalt zur Gewinnung thierischer Lymphe und ein Wagenschuppen. Die Ausladerampe für das mit der Eisenbahn ankommende Vieh ist südseitig am Illflusse gelegen.

Der Schlachthof ist durch eine 11·7 *m* breite Hauptstraße in zwei Theile zerlegt; nördlich derselben befindet sich das Maschinen- und Eishaus, das Großviehschlachthaus und die Reserveschlachtzellen, sowie der Stall und der Schuppen für die Pferde und die Wagen der Schlächter. Das Terrain liegt um 2 *m* höher, als das nach Ausführung des Erdsteiner Canales zu erwartende höchste Hochwasser und ist bereits mit Pflasterung und Entwässerung versehen. Die alte Entwässerungsanlage war so gut erhalten, daß sie mit einem geringen Kostenaufwand adaptirt werden konnte.

Die Oberfläche des Viehhofes ist derartig profilirt, daß sie von der Eisenbahnrampe und von der Molsheimer Straße aus um je 30 *cm* nach der Mitte zu gegen die Einläufe in die Hauptentwässerungsleitung fällt. Die Sohlen der Kleinviehmarkthalle und der Großviehstallungen haben dasselbe Gefälle erhalten, so daß ein möglichst rascher Abschluss unter thunlichster Vermeidung unterirdischer Leitungen ermöglicht wird. Die Abwässer des Schlacht- und Viehhofes gelangen zunächst in ein Klärbecken, wo geeignete Chemikalien, wie Kalk und Eisenvitriol, zugesetzt werden. Die obenauf schwimmenden Fettbestandtheile werden durch Drahtnetze aufgefangen; nachdem sich die schwereren mitgeführten Theile niedergeschlagen haben, fließt das gereinigte Wasser in den Hauptcanal.

Obwohl Straßburg eine Wasserleitung besitzt, welche in den alten Schlachthof eingeführt war, erschien es trotzdem angezeigt, dem Schlacht- und Viehhof, dessen Verbrauch mit circa 150 m^3 pro Tag angenommen wird, eine eigene Wasserversorgung zu geben. Die Pumpe, welche dieses Wasser nach dem in dem Wasserthurme befindlichen eisernen Behälter zu schaffen hat, besitzt solche Abmessungen, daß pro Stunde 10 m^3 geliefert werden. Ein etwa ausnahmsweise nothwendiger Mehrverbrauch soll durch die städtische Wasserleitung gedeckt werden. Der für gewöhnlich zu erwartende Wasserüberschuss der Schlachthofleitung soll zur Straßenbespritzung des umliegenden Stadttheiles in Verwendung kommen. Im Wasserthurme sind Behälter von zusammen 56 m^3 Fassungsraum aufgestellt; darunter befindet sich ein 12 m^3 fassender Heißwasserbottich, welcher mit dem Ueberdampfe der Eismaschine geheizt wird und das Warmwasser zur Füllung der Brühkessel für Schweine liefert.

Der Viehhof.

Das Verwaltungsgebäude (*A*) enthält im Erdgeschoß einen von der Straße und vom Viehhofe aus zugänglichen Raum für die Parteien; daran schließen sich, durch Schalter getrennt, zu beiden Seiten kleinere Räume für die Beamten des Schlacht- und Viehhofes, sowie für die während der Viehmärkte anwesenden Eisenbahn- und Postbeamten. Weiters sind fünf Räume für die Buchhaltung und Cassa, für den Schlachthaus-Vorsteher, den Kreisthierarzt und einen Assistenten, endlich ein sechster Raum für mikroskopische und chemische Untersuchungen vorhanden. Im ersten und zweiten Geschoße befinden sich die Wohnungen des Vorstehers und zweier Beamten.

*) In dem Berichte über die Studienreise unseres Vereines im Jahre 1891 (Wochenschrift 1891, S. 382 u. ff.) geschah auch der von uns besichtigten Schlachthofanlage in Straßburg Erwähnung. Durch die Freundlichkeit des Herrn Stadtbaurathes Ott-Straßburg sind wir nun in der Lage, eine Beschreibung dieser Anlage veröffentlichen zu können. Anm. d. Red.

Das Dienstwohngebäude (*B*) enthält sechs Wohnungen, die je aus einer Küche und vier Zimmern bestehen, und die den drei Hallenmeistern, dem Waagmeister, dem Maschinisten und dem Viehhofmeister zugewiesen sind.

Die Kleinviehmarkthalle (*D*) bietet Raum zur Aufstellung von 500 Kälbern, 400 Schweinen und 300 Hammeln, wobei einschließlich der Gänge für ein Schwein 1 m^2, für ein Kalb 0·8 m^2 und für einen Hammel 0·5 m^2 gerechnet ist, woraus sich eine Gesammtgrundfläche von rund 1000 m^2 ergibt. Bei der Ausführung erhielt die Markthalle $30 \times 40 = 1200\ m^2$ Grundfläche, um einer Vergrößerung des Handels zu genügen. Die Halle wird durch einen 3 *m* breiten Mittelgang und zwei 1·5 *m* breite Seitengänge, ferner durch vier 1·5 *m* breite Quergänge in 17 Buchten von verschiedener Größe getheilt, die wieder Unterabtheilungen enthalten. Die einzelnen Buchten sind mit schmiedeisernen Gittern umgeben. Die für die Schweine bestimmten sind mit gußeisernen Futtertrögen versehen. An je einem der Eingänge von der Eisenbahnrampe und vom offenen Viehmarkte her sind Waagen aufgestellt. Den Fußboden bildet eine Betonunterlage mit einem rauhen Cementüberguss. An der Ostseite der Halle ist eine kleine Futterküche nebst einem Aufenthaltsraum für das Wartepersonale und ein Vorrathsraum angebracht. Die Höhe der Halle beträgt an ihrer niedrigsten Stelle 4·30 *m*, an der höchsten 7·40 *m*. Die Dachconstruction hat 30 *m* Spannweite und ruht mittelst schmiedeiserner Fachwerksträger auf gusseisernen Säulen, die so angeordnet sind, daß sie weder den Verkehr, noch den Ueberblick in der ganzen Halle stören. Die Sparren ruhen auf eisernen Pfetten. Zur Eindeckung wurde Holzcement gewählt. Die in großer Zahl vorhandenen Fenster sind aus Eisen und haben je einen aufgehenden Flügel. Die Seitenlichtconstruction des mittleren Aufbaues hat außer den Fenstern noch leicht regulirbare Ventilationsvorrichtungen. Sämmtliche Thüren sind aus Wellblech als Schiebe- oder Rollthüren hergestellt. Zur Reinigung der Halle und zum Speisen der Futtertröge dienen Hydranten.

Die Großviehstallungen (*E*) wurden einem Gemeinderathsbeschlusse zufolge so ausgeführt, daß 300 Stück Vieh in denselben untergebracht werden können. Der Verkauf der Thiere soll ausschließlich im Freien stattfinden. Die Grundfläche der Stallungen beträgt im Innern $6 \times 291 = 1746\ m^2$ mit einer Standbreite für jedes Vieh von 1·17 *m* und einer Standtiefe von 2·8 *m* von der Vorderkante der Krippe bis zur Mitte der flachen Rinne. Zwischen beiden Standreihen liegt der 1·5 *m* breite Mittelgang. Die Anlage ist so getroffen, daß dieselbe ohne Umbau des bestehenden Gebäudes vergrößert werden kann. Die einzelnen Räume sind vollkommen von einander abgeschlossen, so daß bei Ausbruch einer Seuche in einem Raume die in den übrigen Räumen befindlichen Thiere nicht in Mitleidenschaft gezogen werden. Längs der Scheidemauern befinden sich durch Eisenschienen gegen Beschädigung geschützte Cementkrippen mit den Anbindringen und den höher gelegenen Futtergängen. Das Futter gelangt aus feuersicher verschließbaren Lucken direct zu seinem Bestimmungsorte. Der Raum für die Futterböden ist so bemessen, daß der Futterbedarf für 2—3 Monate aufbewahrt werden kann. Im Eishause und im Großviehschlachthause sind überdies große Böden vorhanden, die zur sicheren Aufbewahrung von großen Futtermengen dienen können, wenn dies nothwendig erscheinen sollte. Jede Stallabtheilung hat einen besonderen Zugang vom Viehhofe her. Der Fußboden ist für die Jauchenabführung ähnlich wie in der Markthalle angelegt. Die aus Eisen und Beton hergestellte Decke ruht auf eisernen Säulen; das Dach ist mit Falzziegeln gedeckt. Die Halle empfängt ihr Licht durch die Fenster der Umfassungsmauern und durch das in der Mitte angebrachte Oberlicht. Nebst den aufgehenden Flügeln der eisernen Fenster besorgen die im Oberlicht befindlichen Luftsauger die nöthige Lüftung. Ueber jeder Krippe befindet sich ein Wasserhahn zum Tränken des Viehes.

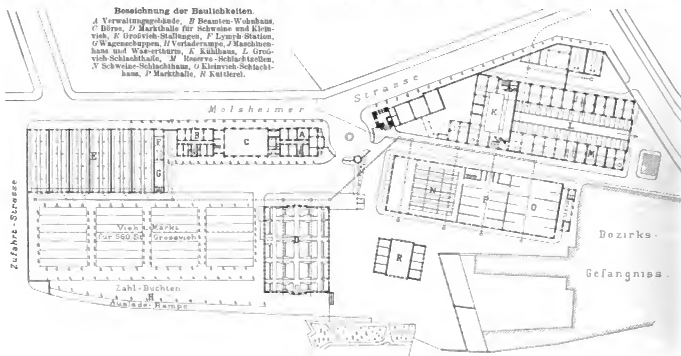


Fig. 1. Situation 1:1500.

Das Gebäude für die Lymphegewinnung (*F*) stößt unmittelbar an die Großviehstallungen an; dazu gehören das Impfzimmer, der Operationssaal und ein Stall mit drei Abtheilungen für das zur Gewinnung der Lymphe dienende Vieh.

Die Verlängerung dieses Gebäudes dient als Spritzen- und Wagenschuppen (*G*) und enthält noch einen Aufenthaltsraum für Viehknechte und eine Bedürfnisanstalt. Die Düngergrube liegt am südwestlichen Ende des Viehhofes; der Dünger kann von dort direct in Bahnwagen und Lastfuhrwerke verladen werden.

Der ganze Viehhof ist mit Rheinkieseln gepflastert und enthält noch die Ausladerampe mit den eisernen Buchten für das bahnseitig angetriebene Vieh, sowie die eisernen Aufladegestelle für Großvieh. Seuchenverdächtiges Vieh kann von der Abladungsrampe direct nach dem Krankenstall geführt werden, ohne den

Viehhof berühren zu müssen. An den Schlachthof schließt der von einem Vorraum zugängliche Trichinenschauraum an.

Das Octroigebäude ist auf der Viehhofseite als Aufenthaltsraum für die Beamten mit der Aussicht auf den Schlachtund Viehhof angelegt. Hier werden die Gebühren für das einzuführende Vieh eingehoben.

Der Schlachthof.

Der alte Schlachthof mit den vorhandenen gut erhaltenen Gebäuden und Einrichtungen repräsentirt einen Werth von über 150.000 Mk. Es war daher die Aufgabe zu erfüllen, mit möglichster Schonung des alten Bestandes die neue Anlage zu schaffen.

Den Mittelpunkt der Anlage bildet das Kühlhaus (*K*), welches von jedem einzelnen Schlachtraum und vom Fleischmarkt leicht erreichbar und nahe dem Eingange in den Schlachthof gelegen sein muss. Es wurde durch den Umbau des früheren Schweineschlachthauses und durch Ueberbauung der Straßenfläche zwischen demselben und der Großviehschlachthalle hergestellt. Mit Rücksicht darauf, daß ein während des Betriebes nöthig werdender Zubau mit großen Unzukömmlichkeiten verbunden wäre, wurde auf die verhältnismäßig große nutzbare Grundfläche von $2 \times 600 = 1200\ m^2$ angetragen, und ist vorläufig nur das obere Geschoß mit der inneren Ausstattung versehen worden. Die Kühlung wird nach dem System Pictet durch abwechselnde Pressung und Ausdehnung einer aus schwefliger Säure und einem Kohlenwasserstoffe bestehenden Flüssigkeit, deren Siedepunkt bei -13^0 C. liegt, erzeugt. Ein Vorzug dieses Systemes vor den Ammoniak-Maschinen liegt in dem geringen anzuwendenden Druck von $2^1/_2$ bis $3^1/_2$ Atm., während Ammoniak-Maschinen mit 9—11 Atm. arbeiten.

Das Maschinen- und Kesselhaus (*J*) mit der Wasserstation ist bei einer verbauten Grundfläche von 286·25 m^2 so angeordnet, daß das Maschinenhaus mit seinen Apparaten für die Luftkühlung in möglichster Nähe des Kühlhauses zu liegen kommt. Das Kesselhaus bietet Raum für drei Kessel, von denen nur zwei aufgestellt sind. Der dritte Kessel wird erst nothwendig, bis das ganze Eishaus in Betrieb kommt. Der architektonisch hübsch ausgestattete Wasserthurm enthält im Erdgeschoß und ersten Stock die Wohnung des Pförtners und darüber die Warm- und Kaltwasserreservoirs; ferner die große Uhr mit Schlagwerk. Die Zugänge zum Maschinen- und Kesselhaus liegen hofseitig. Den Fußboden bildet eine 20 *cm* starke Betonschichte. Das Dach ist auch hier mit Falzziegeln eingedeckt. Fenster und Thüren sind aus Eisen construirt und mit Lüftungsflügeln versehen; außerdem besitzen Maschinen- und Kesselhaus Laternen mit Jalousien.

Die Großviehschlachthalle (*L*) ist in Folge der eigenthümlichen in Straßburg herrschenden Verhältnisse mit besonderer Berücksichtigung der Wünsche der Vertreter des Schlächtergewerbes angelegt worden. Die wenigsten Metzger schlachten ihre Thiere selbst, sondern dieses Geschäft wird von zwei Meistern besorgt. Es konnte also hier von einer so großen Anzahl von Schlachtwinden, wie sie in anderen Schlachthäusern nothwendig sind, abgesehen werden. Nachdem es weiter üblich ist, daß die kleineren Metzger das Fleisch ausgeschlachtet von größeren Firmen im Schlachthause kaufen, so war die Anlage einer geräumigen Fleischverkaufshalle nothwendig. Die eigentliche Schlachthalle wurde durch Ueberdachung des Hofes zwischen den vorhandenen Großviehschlachthallen hergestellt. An den 36 bestehenden Schlachtwinden können in $^3/_4$ Stunden 28 Thiere fertig behandelt werden, so daß die höchste bisher vorgekommene Schlachtungsziffer von 60 Stück $2^1/_2$ Stunden Arbeit in Anspruch nimmt. Im Schlachthaus werden die Ochsenviertel an Haken aufgehängt, welche an einer 140 *m* langen Gliederkette befestigt sind. Das Fleisch bedarf circa 5 Stunden zu seiner Auskühlung und wird dann in das Kühlhaus, das auf einer constanten Temperatur von + 2 bis 3° C. erhalten wird, befördert. Die nördliche der beiden Großviehschlachthallen dient zu drei verschiedenen Zwecken: Ein Theil als Stall für die Pferde der Schlächter-Fuhrwerke, ein anderer als Pferdeschlächterei und zum Schlachten kranker Thiere, während der noch übrige Theil (*M*) in Reserve bleibt.

Da es in Straßburg gebräuchlich ist, daß viele Schlächter sämmtliche Thierarten schlachten, so erschien es wünschenswerth, die Kleinvieh- und Schweineschlächterei unter einem Dache zu haben. Die sägeförmigen Dächer des Gebäudes sind so angeordnet, daß die Fensterflächen nach Norden gerichtet sind. In den Drempelwänden der Dächer befinden sich zwischen feststehenden Holzfenstern aneinander gekuppelte eiserne Fenster, die mit einem Zuge um eine wagrechte Achse gedreht werden können. Die Fenster der Umfassungswände sind eiserne Schiebfenster, die ein Oeffnen von zwei Drittel der Fensterfläche ermöglichen; zum Schutze gegen die Sonne sind eiserne Jalousien angebracht.



Fig. 2. Gesammtansicht.

Zwischen der Schweineschlachthalle (N) und der Kleinviehschlachthalle (O) liegt die Markthalle (P), an dieselbe ist ein Raum angebaut, der für die Unterbringung der Schlächtergeräthe dient und Eingeweidewaschbecken enthält. Der Fußboden ist bei genügendem Gefälle aus Beton mit einem Ueberzug aus Cement gefertigt.

Die Kleinviehschlachthalle mit 688 m^2 Grundfläche genügt für die durchschnittliche Tagesschlachtung von 180 bis 200 Stück und reicht selbst für circa 330 Stück. An den Längswänden sind Spültröge und zwischen denselben abnehmbare Tische aufgestellt.

Die Schweineschlachthalle zerfällt in den 244·80 m^2 großen Schlacht- und Brühraum und in den Ausschlachteraum mit 504 m^2 Grundfläche. Die getroffenen Einrichtungen genügen, um bei sechsstündiger Arbeitszeit 350 Thiere für die weitere Verarbeitung fertigzustellen. Der Brühraum ist mit einem Satteldach mit Dunstabzug abgedeckt und hat innere und äußere Fenster. Die Schweine stehen bis zur Schlachtung in äußeren Buchten, von wo sie durch kleine, 70 *cm* breite Schlupfthüren in den Schlachtraum gelangen. Brüh- und Arbeitsraum sind durch eine Zwischenwand getrennt. Der Ausschlachteraum ist mit Hakengerüsten, zwischen welchen sich Laufkatzen bewegen, ausgestattet. Es sind genügend Haken vorhanden, um bei Benützung von zwei Haken für jedes Thier 315 Thiere aufhängen zu können.

Die Fleischmarkthalle besitzt Hakengerüste zur Aufhängung von vorläufig 490 Vierteln, die auf 578 vermehrt werden können. Die Grundfläche der Halle beträgt 393·75 m^2.

Zwischen den beiden straßenseitigen Eingängen ist das Waaghäuschen angebracht. Südlich der Fleischhalle befindet sich ein 110 m^2 großer Auskleideraum für die Schlächter. Der Entleerungsort für Eingeweidedünger ist in Form eines aus Cementbeton hergestellten Beckens in sonnengeschützter Lage angeordnet. Das Becken ist mit Wellblech gedeckt und werden die kleinen, zweirädrigen Karren direct abgekippt, um sodann geöffnet und entleert zu werden. Die Abholung dieser rasch in Verwesung übergehenden Massen erfolgt täglich in luftdicht verschlossenen Wagen.

Die Kuttlerei (R) dient zur Verarbeitung von Kopf, Beinen und den inneren Theilen der Thiere. Bis jetzt wurden diese Theile von den vier in der Stadt bestehenden Kuttlern gekauft und verarbeitet. Im Schlachthofe sind in einer hohen Halle acht Kuttlereien eingerichtet, von denen vorderhand vier leer bleiben; die in der Stadt lebenden Kuttler sind gezwungen, dieselben zu benützen. Außer den Kuttlereien sind noch Lagerräume für frische Häute, Borsten, Klauen, für Fett und Talg und ein Raum für die Behandlung des frischen Blutes erforderlich und sind für alle diese Bedürfnisse ebenerdige Baulichkeiten hergestellt, die geräumige Speicher enthalten. Die Gesammtgrundfläche derselben beträgt 360 m^2.

Die Beleuchtung des Schlacht- und Viehhofes ist bei dem Umstande, als sich das Schlachtgeschäft in der Zeit von 8 Uhr Früh bis 4 Uhr Nachmittags abwickelt, nur für die zur Nachtzeit geforderte Erhellung nothwendig. Die Gasleitung wurde aber überall eingeführt und die Rohrleitung so dimensionirt, daß sie einem eventuell sich später herausstellenden Bedürfnis zur Beleuchtung der ganzen Anlage dienen kann. Das Eishaus ist elektrisch beleuchtet.

Die Kosten der Herstellung des Schlacht- und Viehhofes belaufen sich ohne Grunderwerb auf circa 1,100.000 Mark.

Gr.

Schiffahrts-Verkehr auf der österreichischen Elbe im Jahre 1891.

Von Prof. Arth. Oelwein.

Das Nachstehende knüpft an die in Nr. 8 der Wochenschrift des Oesterr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1891 für das Jahr 1890 veröffentlichten Verkehrsziffern der österr. Elbe an und ist auf Grund der vom techn. Departement der k. k. Statthalterei in Prag, bezw. dem Leiter desselben, Oberbaurath v. Scheiner und Ing. Mrasick pro 1891 eben veröffentlichten Daten zusammengestellt. Für die freundliche Zusendung derselben spreche ich den genannten Herren im Namen aller Freunde einer Hebung der österreichischen Binnenschiffahrt den besten Dank aus.

Ich benütze diese Gelegenheit zugleich, um die letzten Ziffern des Verkehres aus dem Jahre 1891 mit jenen der Jahre 1890 und 1889 in Vergleich zu stellen.

Von diesem Verkehre gingen

thalwärts . . . . 2,480.104 *t*
bergwärts . . . . 243.860 *t*

und stellt sich der Export, da fast alle thalwärts gehenden Güter die Zollgrenze bei Spandau passirten, zum Import per Wasser wie 10 : 1 (im Jahre 1890 wie 11 : 1).

Der Grenzverkehr betrug

thalwärts . . . . 2,495.282 *t*
bergwärts . . . . 241.654 *t*
in Summa . 2,736.936 *t*
(gegen das Jahr 1890 mit 2,764.187 *t*).

Als Flöße und Schnittwaare sind 2.089 Gebinde mit 430.465 Festmeter und 1.767 *t* Ladung über die Grenze gegangen. Das Gewicht dieser Flöße sammt Fracht betrug 337.529 *t*.

Von der Moldau sind auf die Elbe und vice versa übergegangen:

thalwärts . . . . 260 Boote mit 25.668 *t*
bergwärts . . . . 148 „ „ 14.493 *t*
in Summa . 408 Boote mit 40.161 *t*

Der Total-Verkehr auf der österr. Elbe ohne Flöße betrug somit im Jahre 1891

laut Tabelle . . . 11.789 Boote mit 2,723.964 *t*
von und zur Moldau 408 „ „ 40.161 *t*
in Summa 12.197 Boote mit 2,764.125 *t*

gegen 1890
mit . . . . . . 10.917 Booten mit 2,763.218 *t*
und gegen 1889
mit . . . . . . 10.676 Booten mit 2,208.819 *t*

Die durchschnittliche Belastung eines Bootes betrug demnach

im Jahre 1891 nur . . . . 227 *t*
gegen im Jahre 1890 von . . 253 *t*
und im Jahre 1889 von . . . 211 *t*

Diese geringere Belastung der Boote findet ihre Erklärung in den niederen Wasserständen der Elbe und Moldau, welche insbesonders im Herbste bis zur Schiffahrtseinstellung angehalten haben und auch auf die Steigerung des Wasserverkehres sehr hemmend einwirkten.

Zieht man die Elbeboote allein in Rechnung, so betrug ihre mittlere Belastung 231 *t*. Die durchschnittliche Belastung der Moldauboote betrug nur 89 *t*. Schlägt man zu vorstehend genanntem Total-Verkehr pro 1891 auch noch den Floßverkehr mit 337.529 *t*, so ergibt sich ein Total-Verkehr auf der österr. Elbe incl. Floßverkehr

mit . . . . 3,101.654 *t*
gegen das Jahr 1890 mit . 3,010.679 *t*

Die Strecke Melnik-Grenze beträgt . . . . 109 *km*
hievon jene Melnik-Aussig . . . . 72 *km*
und Aussig-Grenze . . . . 37 *km*

Der Verkehr in Tonnen-Kilometern betrug in der ganzen Strecke Melnik-Grenze

Umschlag- und Landungs-plätze	1889							1890							1891						
	ausgeladen		eingeladen		Gesammt-Verkehr			ausgeladen		eingeladen		Gesammt-Verkehr			ausgeladen		eingeladen		Gesammt-Verkehr		
	Zahl der Boote	Güter t	Zahl der Boote	Güter t	Zahl der Boote	Güter t	hievon Kohle	Zahl der Boote	Güter t	Zahl der Boote	Güter t	Zahl der Boote	Güter t	hievon Kohle	Zahl der Boote	Güter t	Zahl der Boote	Güter t	Zahl der Boote	Güter t	hievon Kohle
Melnik	—	—	30	3.744	30	3.744	—	3	2	25	3.158	28	3.160	—	2	20	32	4.593	34	4.613	—
Wegstädtl . . .	—	—	—	—	—	—	—	35	3.199	5	495	40	3.694	—	27	3.450	31	4.600	58	8.050	—
Raudnitz	7	102	38	3.842	45	3.944	—	18	1.877	22	4.934	40	6.811	—	8	800	35	6.336	43	7.136	—
Launken	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	450	12	1.025	17	1.475	—
Krscheschitz .	—	—	—	—	—	—	—	7	618	15	1.535	22	2.153	—	14	990	15	1.272	29	2.262	—
Leitmeritz . . .	17	208	161	34.806	178	35.014	—	13	1.102	159	28.802	172	29.904	—	17	865	205	27.895	222	28.760	—
Lobositz	23	2.621	82	12.405	105	15.029	—	26	3.254	193	18.888	219	22.142	—	28	1.797	242	24.991	270	26.788	—
Gr.-Czernosek	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	46	1.400	46	1.400	—
Praskowitz . .	—	—	23	6.240	23	6.240	—	—	—	53	9.739	53	9.739	—	1	30	34	8.239	35	8.269	—
Aussig	496	74.911	5.731	1,406.693	6.227	1,481.604	1,329.031	472	70.464	5.641	1,748.597	6.113	1,819.061	1,681.818	378	68.804	6.261	1,722.107	6.639	1,790.911	1,619.800
Schönpriesen	6	466	287	82.095	293	82.561	23.486	20	2.126	296	118.025	316	120.451	25.708	33	4.353	408	133.672	441	138.025	13.527
Großpriesen .	—	—		—	—	—	—	—	—	28	3.896	28	3.896	—	—	—	8	1.036	8	1.036	—
Tischlowitz .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	28	6.094	28	6.094	—	—	—	55	10.923	55	10.923	—
Topkowitz . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	92	25.842	92	25.842	—	—	—	19	6.151	19	6.151	—
Rosawitz	116	16.347	944	221.518	1.060	237.865	215.998	84	12.065	908	280.007	992	292.072	271.057	62	2.579	1.070	326.348	1.132	328.917	308.410
Tetschen	575	42.593	559	17.885	1.134	60.478	—	598	45.311	376	29.218	974	74.562	—	662	47.640	433	19.848	1.095	67.488	—
Laube	627	90.347	581	157.278	1.208	247.625	—	883	129.203	577	177.512	1.460	306.715	—	932	121.281	714	170.479	1.646	291.760	—
Zusammen	1.867	227.598	8436	1,946.506	10.303	2.174.104	1,568.515	2.159	269.554	8.399	2,456.742	10.577	2,726.296	1,978.683	2.169	253.059	9.620	2.470.905	11.789	2,723.964	1,941.737

1891 . . . . 90,912.427 *t km*
gegen 1890 . . . . 91,008.994 *t km*
und 1889 . . . . 72,700.795 *t km*

ist somit gegen das Vorjahr um ein Geringes (96.567 *t km*) zurückgegangen.

Auf die ganze Strecke von 109 *km* vertheilt, stellt sich die durchschnittliche Verkehrsdichte

im Jahre 1891 auf . . . . . 834.059 *t*
gegen 1890 mit . . . . . 834.945 *t*
und 1889 mit . . . . . 667.035 *t*

und in der Strecke Aussig-Grenze (37 *km*) mit

im Jahre 1891 auf . . . . 2,302.204 *t*
gegen 1890 auf . . . . 2,309.966 *t*
und 1889 auf . . . . 1,710.741 *t*

Der Elbe-Verkehr ist somit im Jahre 1891 gegen 1890 nahezu stationär geblieben; die Zahl der auf der Elbe verkehrenden Boote ist dagegen von 10.917 auf 12.197, also um 1280 oder um rund 12% gestiegen, deren mittlere Belastung dagegen von 253 auf 227 *t* oder um rund 12% gesunken. Diese Gegenüberstellung beweist, daß die Tragfähigkeit der Boote in Folge der ungleich niedrigen Wasserstände der Elbe im Herbste des Jahres 1891, die auch auf der Moldau und Donau der Schiffahrt großen Schaden brachten, nicht in dem Maße ausgenützt werden konnte, wie im Jahre 1890.

Die Schiffahrtsdauer betrug 300 Tage, also 24 Tage mehr als im Jahre 1890 und war durch keinerlei Hochwasser gestört; dagegen konnten die Boote ab Aussig nur 124 Tage mit voller Ladung abfahren und standen die Niederwasserstände durch volle 84 Tage unter dem Normale. Der höchste Wasserstand wurde in Aussig am 8. März mit + 565 *cm*, der niedrigste am 13. November mit —53 *cm* markirt.

Rechnet man die Transportkosten aus diesem Elbe-Verkehr per 90·9 Mill. Tonn.-Km. mit rund 0·4 kr. pro Ton.-Km., so betrugen dieselben rund 363.600 fl. und hätten per Eisenbahn mindestens, entsprechend der kürzern Route der Bahn, 1·0 kr oder rund 909.000 fl. gekostet.

Die fortgesetzte Regulirung und Schiffbarmachung der Elbe hat somit im Jahre 1891 der Industrie und dem Handel rund 545.400 fl. an Transportkosten erspart, also einen Betrag, der wohl weitaus die Zinsen des für die Schiffbarmachung angelegten Betrages aufwiegt.

Wann werden wir in der Lage sein, auch über den Verkehr auf der Donau analoge statistische Daten jährlich zu veröffentlichen?

Vereins-Angelegenheiten.

Z. 296 ex 1892.

BERICHT

über die 16. (Geschäfts-) Versammlung der Session 1891/92.

Samstag, den 20. Februar 1892.

Vorsitzender: Herr Vereinsvorsteher, k. k. Oberbaurath Franz Berger.

Anwesend: 162 Mitglieder.

Schriftführer: Herr Secretär, kaiserl. Rath L. Gassebner.

1. Der Vorsitzende eröffnet um 7 Uhr die Sitzung und constatirt die Beschlussfähigkeit derselben als Geschäfts-Versammlung.

2. Das Protokoll der letzten Geschäfts-Versammlung vom 13. Februar 1892 wird verlesen, genehmigt und gefertigt; seitens des Plenums durch die Herren Baudirector R. v. Flattich und k. k. Hofrath R. v. Rossiwall.

3. Gibt der Vorsitzende die Tagesordnung der nächstwöchentlichen Vereins-Versammlungen bekannt und macht aufmerksam, daß zu der am 27. Februar l. J. stattfindenden Hauptversammlung Gäste keinen Zutritt haben.

4. Anschließend an die bereits erfolgte Mittheilung, daß Herr Director Jirasek die Stelle eines Mandatars für Lemberg nieder-

gelegt hat, bringt der Vorsitzende zur Kenntnis, daß Herr Inspector der k. k. österr. Staatsbahnen Vinzenz Ritter von Renzenberg sich in freundlichster Weise bereit erklärte, diese Stelle zu übernehmen. Der Vorsitzende begrüßt unter dem Beifalle der Versammlung Herrn von Renzenberg in seinem neuen Amte auf das Herzlichste.

5. Derselbe theilt weiter mit, daß uns

a) vom Herrn Präsidenten des Ausstellungs-Ausschusses für den V. Internationalen Binnenschiffahrts-Congress Paris 1892 Einladungsschreiben zur Beschickung dieser Ausstellung zugekommen sind und bemerkt hiezu, daß der Verwaltungsrath diese Einladung der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure, mit dem Ersuchen um Antragstellung und Verständigung des Wasserstrassen-Ausschusses, zugemittelt hat;

b) der Donau-Verein zu seiner, Dienstag den 23. Februar l. J. im Saale des n. ö. Gewerbe-Vereines stattfindenden Versammlung einladet.

6. Da sich über Anfrage des Vorsitzenden Niemand zum Worte meldet, schließt derselbe die Geschäftsversammlung und ersucht Herrn Ingenieur Franz Pfeuffer, den angekündigten Vortrag über den Bau und Betrieb der bosnisch-herzegowinischen Staatsbahnen zu halten. Während dieses Vortrages, welcher ausführlich veröffentlicht werden wird, übergibt der Herr Vereinsvorsteher den Vorsitz an Herrn Vorsteher-Stellvertreter Central-Inspector Eduard Rotter. Nach Beendigung des Vortrages dankt der Vorsitzende dem Herrn Ingenieur Pfeuffer verbindlichst für die interessanten Mittheilungen und schließt hieranf die Sitzung: 9 ½ Uhr Abends.

Der Schriftführer:
L. Gassebner.

Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Versammlung am 14. Jänner 1892.

Der Obmann, Herr Oberinspector Orleth, eröffnet die Versammlung und theilt mit, daß mit dem für den 11. Februar angesetzten Vortrage des Herrn Ingenieurs Holzer über die Hochwasserschäden an der Südbahn bei Weidbruck in Tirol der vom Herrn Inspector Pascher ausgesprochene Wunsch zur Erfüllung gelangt. Der Obmann gibt ferner bekannt, daß der Oesterreichische Ingenieur- und Architekten-Verein bisher zum V. Binnenschiffahrts-Congress in Paris nicht eingeladen worden ist. In Entsprechung einer Zuschrift des Obmannes des diesjährigen Wahlausschusses an den Obmann der Fachgruppe, theilt derselbe mit, daß die Vorschläge für die beiden Vorstands-Stellvertreter diesmal den Fachgruppen für Architektur- und Hochbau-, Bergbau- und Hüttenwesen zu überlassen wären, während bezüglich der drei Verwaltungsraths-Candidaten und der Schiedsrichter in der Versammlung am 28. d. M. die Vorschläge gemacht werden sollen; diese Anträge werden von der Versammlung einstimmig genehmigt.

Hierauf hält der Oberingenieur der k. k. österr. Staatsbahnen, Herr Vincenz Pollack, den angekündigten Vortrag über: „Der Wetterdienst bei den Eisenbahnen mit besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse in Russland und Amerika", welcher von der Versammlung mit Beifall aufgenommen wurde und in der Zeitschrift sammt der sich daran knüpfenden Discussion, an der sich die Herren Baurath Rybař, Inspector Pascher, Ingenieur Klunzinger und der Vortragende betheiligen, zur Veröffentlichung gelangen wird.

Hierauf schließt der Vorsitzende die Versammlung, nachdem er sowohl dem Vortragenden als auch den Herren, welche an der Debatte theilgenommen, lebhaft gedankt hat.

Der Schriftführer: H. Koestler. — Der Obmann: A. Orleth.

Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Versammlung am 9. Februar 1892.

Infolge Erkrankung des Obmannes und Obmannstellvertreters übernimmt der Schriftführer dipl. Arch. Carl Hinträger den Vorsitz. Nach einigen geschäftlichen Mittheilungen berichtet Herr Prof. Koch über den seltenen Fall eines gänzlichen Zusammenbruches des Schornsteines einer Ziegelei, wobei der Winddruck nur 160 *kg* pro 1 m^2 war. Hierauf ergriff Herr dpl. Arch. Hinträger das Wort zu seinem Vortrage.

1. Project zu der Reconstruction des Aufnahmsgebäudes der Wien-Warschauer Eisenbahn-Gesellschaft in Warschau. An der Hand zahlreicher Pläne und Constructionszeichnungen erörtert der Vortragende die Gesammtdisposition und die innere Eintheilung. Es war die Aufgabe gestellt, den bestehenden Bahnhof durch Neubau einer Personenhalle und eines Zubaues derart zu vergrößern, daß das derzeit bestehende Gebäude durch geringe Adaptirungen als Ankunfts-, das neu projectirte als Abfahrts-Gebäude verwendet werden kann. Betreffend der Gesammtanlage und der architektonischen Durchbildung des Neubaues waren genau bindende Bestimmungen gegeben und lag die Hauptschwierigkeit der Lösung in dem Anschluss des Hallenbaues an das bestehende Gebäude. Die Halle ist als freie Eisenconstruction mit 40 *m* Spannweite und 200 *m* Länge projectirt. Die Glastheile mussten 45° Neigung erhalten und insbesondere bei Herstellung der Zinkblecheindeckung auf die großen Temperaturdifferenzen — 25° R. bis + 30° R. Rücksicht genommen werden. Für Zug und Druck wurde als Maximum der Beanspruchung der Eisenconstruction 7½ *kg* pro mm^2 Querschnitt angenommen. Das Gewicht der Hallenconstruction beträgt 920.000 *kg*. Der detaillirte Kostenvoranschlag weist eine Bausumme für den Hallenbau und Neubau von 500.000 Rub. aus.

2. Die neue Stadtschule von Trient. Der Stadtgemeinde, insbesondere dem tüchtigen Podestà Oss-Mazzurana verdankt die dortige Schuljugend den Neubau eines Schulpalastes, wie ihn wohl wenige Großstädte aufweisen können. Der Neubau wurde von dem Vortragenden geleitet, 1888 begonnen und im Herbste 1891 bezogen. Das Gebäude fasst 2100 Schulkinder der Knaben-, Volks- und Bürgerschule, der Mädchen-Volksschule und der Knaben-Sonntag- und Abendschule. Die Baukosten inclusive Demolirungsarbeiten der noch aus Theodorich's Zeiten stammenden Stadtmauer inclusive der inneren Einrichtung, Centralheizung etc. betrugen rund 400.000 fl. ö. W., wobei sich die Kosten pro 1 m^2 auf 150 fl., pro 1 m^3 auf 7 fl. 50 kr., pro Nutzclasse auf 12.000 und pro Classe auf 7000 fl., pro Kind auf 190 fl. stellten.

Bei diesem Neubau, der massiv in Trentiner Marmormateriale ausgeführt wurde, sind alle Errungenschaften auf dem Gebiete der Hygiene und Technik verwerthet. Die Lehrzimmer messen 62 bis 74 m^2 bei 4·5 *m* Höhe und fassen durchschnittlich 67 Schulkinder, wobei pro Kind 1 m^2 und 4·5 m^3 entfallen. Die Corridore haben 3·5 *m* Breite und beträgt die Corridorfläche pro Kind 0·83 m^2. Für die Kinder sowie für die Angehörigen sind eigene Wartelocale vorhanden. Das Gebäude enthält 29 Classenzimmer, 3 Zeichensäle für die Abend- und Sonntagsschule, einen Gesangssaal, Lehrsaal für Physik und Chemie nebst 3 Cabinetten, Turnsaal mit 145 m^2 Fläche und 5·25 *m* Höhe nebst Garderoberaum, 1 Modellirsaal, 3 Lehrmittelsammlungen, 3 Conferenzzimmer, 1 Directionskanzlei, 1 Archiv, 1 Schuldienerwohnung, 1 Portierloge, 2 Festsäle à 145 m^2 und 2 Brausebäder.

Es wurde eine Centralluftheizungs- und Ventilationsanlage ausgeführt (Firma Körting), wobei insbesondere auf kräftige Lufterneuerung während der heißen Jahreszeit Rücksicht genommen ist, durch Sammelcanäle, worin die verdorbene Zimmerluft von einem elektrisch betriebenen Ventilator abgesaugt wird. Es sind 48 Aborträume für Schüler und 12 Sitzräume für Lehrer vorhanden, pro 1 Abortraum entfallen 40 Kinder. Für die Aborte kam ein Sammelrohrsystem in Anwendung; und zwar sind für die Schüler Hockaborte nach türkischem System, für die Lehrer Sitzaborte ausgeführt worden. Die Wasserspülung ist dabei eine vortreffliche, die elektrisch betriebene Pumpe speist die 2 Reservoire à 6 m^3, die außer der Abortanlage auch die Brausebäder und Wasserleitung versorgen (Actiengesellschaft für Gas-, Wasserleitungs- und Heizanlagen).

Sämmtliche Decken sind für eine Belastung von 750 *kg* pro 1 m^2 berechnet. Für die Fußböden kam Lärchenholz in Verwendung, die Gänge erhielten Marmormosaikplatten, die Aborte Asphaltpflaster. Die sämmtlichen Fenster an den 4 Façaden haben Rolljalousien mit Ausspreizvorrichtungen (Bayer & Leibfried, Esslingen). Die Dacheindeckung erfolgte mit Porphyrplatten, das Hauptgesimse ist aus Zirbelholz hergestellt mit geschnitzten Consolen und 1 bis 1·50 *m* Ausladung; die

Dachrinne bildet zugleich die Sima. Die Höfe zeigen reiche Arcaden-Architektur. An den Façaden und in den Höfen sind Sgraffitto-Decorationen ausgeführt. Das ganze Gebäude ist elektrisch beleuchtet. Der Vortragende bespricht dann an der Hand zahlreicher Pläne und Photographien die allgemeinen Verhältnisse, die Gerüstungen, die Fundirungsarbeiten und weitere Details und gedenkt besonders lobend des Bauunternehmers C. Seotoni und des Tischlermeisters F. Wolf in Trient.

Der Schriftführer: Carl Hinträger.

Der Obmann: A. v. Wielemans.

Vermischtes.

Offert-Ausschreibung.

Die Stadtgemeinde Krems schreibt eine Offert-Verhandlung für die Ausführung eines General-Regulirungsplanes aus. Offerte sind bis 26. März 5 Uhr Nachm. an die Gemeindevertretung einzusenden, woselbst auch die Bedingungen und das Programm bezogen werden können.

Offene Stellen.

23. Oberingenieur-Stelle als städt. Bauverwalter bei der Stadtgemeinde Olmütz mit 1600 fl. Gehalt und

24. Ingenieur-Stelle daselbst mit 1200 fl. zu besetzen. Gesuche bis 14. März l. J. Näheres im Anzeigentheil d. Bl.

25. Ober-Ingenieur als Constructeur für den Pumpenbau einer großen Fabrik bei hohem Salair. Nur erste Kraft unter Chiffre: „Z. 1595" an die Exp. der Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure in Berlin.

26. Tüchtiger Bauführer, selbständiger Arbeiter, wird sofort aufgenommen. Offerte mit Gehaltsansprüchen an Josef Berger, Baumeister in Oderberg (Bahnhof).

Bauthätigkeit in Wien im Jahre 1891.

Bezirk	Genehmigte: Parcellirungen	Unterabtheilungen	Baulinien-Bestimmungen	Strassenniveau-Bestimmungen	Neubauten	Umbauten	Zubauten	Stockwerke-aufsetzungen	Hievon entfallen auf Industriebauten: in isolirter Lage	in nicht isolirter Lage	Zusammen	Betriebsanlagen	Genehmigte: Adaptierungen	Plan-auswechslungen	Benützungs-Bewilligungen
I.	1	2	3	—	7	4	2	—	—	—	—	—	269	11	46
II.	5	9	7	—	67	8	71	2	7	2	9	17	223	51	200
III.	6	—	4	—	30	7	48	1	1	1	2	11	123	42	159
IV.	—	1	1	1	5	13	4	1	—	1	1	4	88	21	62
V.	8	1	1	—	33	1	24	3	—	—	—	1	96	41	144
VI.	2	3	3	—	2	10	17	8	—	—	—	19	101	11	83
VII.	—	4	2	—	3	20	20	3	—	3	3	26	97	23	88
VIII.	—	1	1	—	—	14	8	—	—	—	—	5	58	8	51
IX.	—	4	2	—	20	14	18	5	—	1	1	4	139	30	76
X.	5	—	—	—	51	—	41	5	2	7	9	2	138	40	143
Zusammen	27	25	24	1	218	91	256	28	10	15	25	89	1332	278	1052

Generalregulirungsplan für Wien. Die unter Zustimmung des Stadtrathes veranlassten Berathungen über den Referentenentwurf, betreffend die Ausschreibung einer Preisbewerbung für Generalregulirungspläne sind nunmehr beendet, und haben seitens des Ingenieur- und Architekten-Vereines die Herren: Hofrath v. Gruber, Ingenieur Klunzinger und Baurath v. Wielemans an diesen Enquêteverhandlungen theilgenommen. Der von Baurath v. Neumann vorgelegte Entwurf wurde vollkommen gebilligt, und nur hinsichtlich einzelner Details Ergänzungen in Antrag gebracht, welchen zu entsprechen der Referent bereitwilligst zusagte. Die Preise sind über Antrag desselben wie folgt vorgeschlagen: 2 Preise zu 10.000, je 3 zu 5000 und 3000 fl. und für Theilprojecte eine Pauschalsumme von 20.000 fl.; zu vertheilen in beliebigen Beträgen bis zur Maximalhöhe von 3000 fl. Dadurch erhofft man, einem größeren Kreis von Architekten und Ingenieuren die Betheiligung an der Preisbewerbung zu ermöglichen; als solche Theilarbeiten sind insbesondere bezeichnet: die Verbauungspläne für das Wienthal von der Schikanederbrücke bis zum Donaucanal und die Regulirung der inneren Stadt; andererseits die Bearbeitung der Stadtbahn und der Wasserstraßen in Verbindung mit der Stadteintheilung nach Wohnungs- und Fabriksviertel und den damit verbundenen Anlagen. Der Referentenentwurf wird nunmehr der Berathung und Beschlussfassung des Stadt- und Gemeinderathes unterzogen werden und dürfte die Ausschreibung der Preisbewerbung im Laufe des Monates März erfolgen.

Magistratsverordnung vom 12. Jänner 1892, betreffend die Rohbauabnahme bei Neubauten in Wien. Nach § 101 der durch das Gesetz vom 26. December 1890, Nr. 48 L. G. B. theilweise geänderten Bauordnung für Wien kann für alle Privatbauten die Bewohnungs- und Benützungsbewilligung nur dann ertheilt werden, wenn bei Vornahme des Augenscheines die technischen Organe hierüber auf Grund der Ueberprüfungen während der Bauausführungen und bei Vollendung des Rohbaues die Einhaltung des genehmigten Bauplanes und der Bauvorschriften bestätigen. Es ist daher zu dem Zwecke, um die technischen Organe in Stand zu setzen, eine solche Bestätigung auszusprechen, nothwendig, daß die Ueberprüfung zu einer Zeit vorgenommen werde, wann die für die Beurtheilung wichtigen Momente noch wahrgenommen werden, beziehungsweise die wesentlichen Bautheile leicht zugänglich sind und Bemänglungen ohne weitgreifende Demolirungen behoben werden können. Es wird demnach auf Grund des Magistratsbeschlusses vom 9. Jänner 1892 die Verfügung getroffen, daß dem Bauführer durch Aufnahme in die Bedingungen der Baubewilligung die Verpflichtung auferlegt werde, sowohl den Beginn der Fundirungsarbeiten (Ausmauerung der Fundamente), dann die Vollendung des Rohbaues, als auch jener Stadien des Baues, für welche mit Rücksicht auf ihre Wichtigkeit für die Beurtheilung des Baues im einzelnen Falle eine specielle Revision vorbehalten wird, in den Bezirken I—IX dem Stadtbauamte, in den Bezirken X—XIX den technischen Organen des magistratischen Bezirksamtes rechtzeitig schriftlich oder mündlich behufs Vornahme der nach § 100 und 101 der Bauordnung vorgeschriebenen Ueberprüfung zur Anzeige zu bringen, bis zur Durchführung der Ueberprüfung, zu welcher der Bauherr und der Bauführer einzuladen ist, und welche innerhalb längstens drei Tagen nach Einlangen der Anzeige (Sonn- und Feiertage nicht gerechnet) stattzufinden hat, keine Arbeiten vorzunehmen, welche die Ueberprüfung erschweren, verhindern oder den technischen Organen die Möglichkeit benehmen würden, die zur Ertheilung der Bewohnungs- und Benützungsbewilligung erforderliche Bestätigung der Einhaltung des genehmigten Bauplanes und der Bauvorschriften zu geben, endlich zu dem für die Ueberprüfung festgesetzten Zeitpunkte Vorkehrung zu treffen, daß die Bau- und Constructionstheile sicher zugänglich sind, und wenigstens so weit offen liegen, daß die Dimensionen, die Qualität der Materialien und die Art der Ausführung zweifellos bestimmt, beziehungsweise beurtheilt werden kann.

Bücherschau.

1583. **Plan von Wien für die Schüler.** Sallmayer. Preis sammt Führer ö. W. fl. —.40.

Der vom Stadtbaudirector F. Berger bearbeitete und vom Lehrervereine „Die Volksschule" herausgegebene Plan der Stadt Wien zeigt in seiner 13. Auflage die 19 Bezirke mit den wichtigsten öffentlichen Gebäuden und Gärten, sowie mit den bedeutendsten Straßen und Plätzen verzeichnet; im beigegebenen Führer wurden die einbezogenen Vororte nach ihrer historischen Entwicklung beschrieben und die Sehenswürdigkeiten und Gedenktafeln nach Bezirken geordnet angeführt. Weiters enthält derselbe ein vollständiges Verzeichnis der Post- und Telegraphenämter, der Bahnhöfe, Verkehrsanstalten, Bäder und die Bezeichnung der neuen 42 Linienämter.

Submissions-Anzeiger.

Datum	Ausschreibende Stelle	Ort	Gegenstand
2. März	Bauten-Ministerium	Bukarest	**Brückenbau** aus Stein über die Dimbowitza auf der Chaussée D. Lung-Grenze. K. Frcs. 105.398. —
5. März	Epitrophie der armenischen Kirche	Bukarest	**Bau zweier Häuser** und andere Bauarbeiten. K. Frcs. 155.647.—.
5. März 11 Uhr	Bürgermeisteramt	Pilsen	Bau einer **Gewerbeschule**, K. fl. 114.873·21, wird an einen Generalunternehmer oder auch einzeln vergeben. Die Behelfe liegen im städtischen Bauamte auf.
5. März 12 Uhr	Direction der New-York Lebensversicherungs-Gesellschaft	Budapest	**Bauarbeiten** für das Palais genannter Gesellschaft. Nur Generalofferte zulässig. V. fl. 80.000, welche an der Cassa der „Ung. Allg. Creditbank“ oder der „Pester ung. Commerzialbank“ zu erlegen sind. Näheres bei Professor Alois Haussmann am Polytechnikum in Budapest.
12. März 11 Uhr	Tabakregie Central-Direction	Budapest	Bis Ende September l. J. ist in Altofen eine **Tabakfabrik** zu erbauen. Voranschlag fl. 266.640. — Alles Nähere die vierte Section der genannten Central-Direction.
12. März	Bauten-Ministerium	Bukarest	**Brückenbau** über den Oltotz bei Vladnieni. K. 278.551 Frcs.
15. März	Gemeinderath	Klagenfurt	**Auswechslung und Legung** von 7538 m Wasserleitungsrohre, worunter sich 250 mm, 200 mm und 100 mm weite Rohre befinden.
15. März 12 Uhr	Gemeinderath	Neutitschein	Bau-, Maschinenarbeiten und Lieferungen für den Bau einer **Trink- und Nutzwasserleitung** in Neutitschein. K. 184.103 fl. 34 kr. Bedingnisse beim städtischen Bauamte gegen 5 fl.
15. März 12 Uhr	K. k. priv. Kaschau-Oderberger Eisenbahn	Budapest	**Kauf** von **Oberbauschwellen** aus Eichenholz für 1893 eventuell 1894 und 1895. Näheres die Materialanschaffung der Kaschau-Oderberger Eisenbahn in Budapest. Offerte werden unter: Offerte zur Zahl 29.961 3454 a II 1891, entgegengenommen.
11. April 3 Uhr Nm.	General-Direction der rumänischen Eisenbahn	Bukarest	**Ausführung** eines **Tunnels** auf der Linie Jassý-Dorohai im Gesammtbetrag von 2,798.165 Frcs. V. 10%.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Z. 238 ex 1892.

TAGESORDNUNG

der

ordentlichen Hauptversammlung des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines

Samstag, den 27. Februar 1892.

1. Verificirung des Protokolles der Geschäftsversammlung vom 20. Februar l. J.
2. Geschäftsbericht.
3. Wahl zweier Vereinsvorsteher-Stellvertreter für die Vereinsjahre 1882 und 1893.
4. Bericht des Verwaltungsrathes über das Vereinsjahr 1891.
5. Bericht des Revisions-Ausschusses über die Rechnungsabschlüsse des Jahres 1891.
6. Wahl von sechs Verwaltungsräthen mit zweijähriger Functionsdauer.
7. Wahl der 32 Mitglieder in das ständige Schiedsgericht für technische Angelegenheiten.
8. Beschlussfassung über die Voranschläge für das Vereinsjahr 1892.
9. Wahl des Cassaverwalters für das Vereinsjahr 1892.
10. Wahl des Revisions-Ausschusses für das Vereinsjahr 1892.

(Zur Hauptversammlung haben Gäste keinen Zutritt.)

Zur Ausstellung gelangt durch Herrn k. k. Professor Arthur Oelwein: Eine von ihm angefertigte Relief-Karte der Stadt Czernowitz und Umgebung im Maßstabe von 1 : 25.000 in Schichten von je 10 m Höhe. Dargestellte Fläche 113·4 km². In diesem Relief ist die Ausführung einer Gravitationsleitung für die Stadt Czernowitz durch Herstellung von Thalsperren zur Anschauung gebracht.

Z. 1164 ex 1891.

Programm

der nächstwöchentlichen Vortrags-Abende.

Samstag den 5. März 1892 Vortrag des Herrn k. k. Oberbergrathes und Professors Fr. Kupelwieser: „Ueber die Entwicklung der Eisen- und Stahlfabrikations-Processe.“

Samstag den 12. März 1892. Vortrag des Herrn Architekten und k. k. Professors Julius Koch: „Ueber die Ursachen des Vorfalles der Hochbauten.“

Samstag den 19. März 1892. Vortrag des Herrn Generaldirections-Rathes der k. k. österr. Staatsbahnen, Arthur Oelwein: „Ueber den Bau des Hafens und der Werfte in Bregenz.“

Samstag den 26. März 1892.

Das Programm für diesen Vortrags-Abend kann in Folge eingetretener Absage erst später verlautbart werden.

Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Donnerstag, den 3. März 1892.

Vortrag des Herrn Freiherrn v. Foullon: „Ueber einige Nickelerz-Vorkommen.“

Zur gefälligen Beachtung.

Die Manuscripte sind einseitig und halbbrüchig zu schreiben. Den Verfassern werden auf besonderen Wunsch Sonderabdrücke aus der Zeitschrift zu den im Preistarif festgesetzten Preisen geliefert. Die Angaben über Zahl und Ausstattung der Abdrücke sind an der Spitze des Manuscriptes zu bemerken. Die Bezahlung der Sonderabdrücke erfolgt direct an die mit der Herstellung der Zeitschrift betraute Druckerei. Die Autorenhonorare gelangen monatlich zur Auszahlung. Den Verfassern von grösseren Aufsätzen werden auf Wunsch zehn Exemplare der den Aufsatz enthaltenden Nummer unentgeltlich zur Verfügung gestellt, wenn dies vor der Drucklegung bekanntgegeben wird.

INHALT. Maschinentechnische Mittheilungen von der internationalen elektrischen Ausstellung in Frankfurt a. M. Bericht von Franz Kovařik. — Bau und Einrichtung von Pflege- und Erziehungsanstalten für die Jugend des vorschulpflichtigen Alters in den verschiedenen Ländern. Von dipl. Architekt Carl Hinträger. — Die Erweiterung des Schlachthauses und Neuanlage eines Viehhofes in Straßburg. — Schiffahrts-Verkehr auf der österreichischen Elbe im Jahre 1891. Von Prof. Arth. Oelwein. — Vereins-Angelegenheiten: Bericht über die 16. (Geschäfts-) Versammlung der Session 1891/92. Fachgruppen-Berichte: Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure, Versammlung am 14. Jänner 1892. Fachgruppe für Architektur und Hochbau, Versammlung am 9. Februar 1892. — Vermischtes. Bücherschau. — Submissions-Anzeiger. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines: Tagesordnungen. Programm der nächstwöchentlichen Vortrags-Abende. — Zur gefälligen Beachtung.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT

DES

OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLIV. Jahrgang. **Wien, Freitag den 4. März 1892.** **Nr. 10.**

Ueber Metallconstructionen der Zukunft.

Von Prof. **Friedrich Steiner** in Prag.

(Schluss zu Nr. 8.)

II. Das Materiale.

Wir wenden uns nunmehr dem Materiale zu, aus dem unsere Constructionen gebildet werden: Schweißeisen und Flusseisen; letzteres entweder nach dem Martin- oder nach dem Thomas-Processe erzeugt und hiernach auch kurz als Martin- und Thomas-Eisen bezeichnet. Diese drei Materialien sind es, welche heute dem Brücken-Constructeur zu Gebote stehen. Schweißeisen ist längst erprobt. Die beiden anderen Eisensorten haben bisher noch nicht die gesetzliche Billigung für die Verwendung zu Eisenbahnbrücken erhalten.*) Der Oesterreichische Ingenieur- und Architekten-Verein hat sich mit der relativen Vergleichung dieser Materialien vor kurzer Zeit eingehend beschäftigt und wurde speciell in Prag nur vielfach bedauert, daß den dortigen Brückenbau-Etablissements nicht Gelegenheit geboten war, sich an den commissionellen Untersuchungen officiell zu betheiligen, umsomehr, als speciell die böhmische Eisen-Industrie nahezu $^1/_3$ des Gesammtmarktes Oesterreichs beherrscht.

Es wurden erzeugt, excl. Schienen und Tyres, in den Monaten vom 1. Jänner bis 30. November 1891:

		Percent der Gesammtproduct.
Von der Alpinen Montan-Gesellschaft . .	481.000	23·4
„ Witkowitz	423.000	20·7
„ den Böhmischen Werken	731.000	35·6
„ allen übrigen Werken	416.000	20·3
Summe .	2,051.000	

Das hohe Ministerium des Innern hat sich ebenfalls mit obgenannter Frage beschäftigt und der Statthalterei in Böhmen gegenüber sich dahin ausgesprochen, daß die Frage der Anwendung von Flusseisen und Stahl überhaupt als eine noch nicht vollständig gelöste zu betrachten sei, und es daher wichtig und nothwendig erscheine, zu dieser Lösung durch die Abhaltung von Versuchen beizutragen.

Von der k. k. Statthalterei in Prag wurde eine Commission eingesetzt, welche speciell im Eisenhüttenwerke zu Kladno durch mehr als ein Jahr hindurch eingehende Untersuchungen vornahm und Dank der freundlichen Unterstützung dieses Werkes ein Elaborat auszuarbeiten Gelegenheit hatte, welches in seiner Art wohl das vollständigste sein dürfte, das über diese Frage publicirt wurde.

Die Commission bestand unter dem Vorsitze des k. k. Oberbaurathes Carl Edler v. Scheiner und seines Stellvertreters k. k. Baurath A. Hartmann aus den Herren: W. Bukowsky, k. k. Regierungsrath, o. ö. Professor des Brückenbaues der k. k. böhmischen technischen Hochschule in Prag; H. Gollner, o. ö. Professor des Maschinenbaues an der k. k. deutschen technischen Hochschule, Prag; F. Kick, k. k. Regierungsrath, o. ö. Professor der mechanischen Technologie der k. k. deutschen technischen Hochschule in Prag; C. Ludwik, beh. aut. Civil-Ingenieur für Maschinenbau, techn. Director der Prager Maschinenbau-Actien-Gesellschaft vormals Ruston & Comp. in Prag; F. Prášil, Ober-Ingenieur der Ersten Böhmisch-mährischen Maschinenbau-Actien-Gesellschaft in Lieben bei Prag; A. Salaba, o. ö. Professor für Mechanik und Maschinenlehre an der k. k. böhmischen technischen Hochschule zu Prag; F. Steiner, dipl. Ingenieur, k. k. o. ö. Professor für Brückenbau an der deutschen technischen Hochschule; A. Vávra, Ingenieur, k. k. o. ö. Professor der mechanischen Technologie an der k. k. böhmischen technischen Hochschule, Prag; M. Weingärtner, k. k. Statthalterei-Ingenieur in Prag. Die Herren: Bukowsky, Gollner Steiner, Vávra und Weingärtner arbeiteten das Programm aus; die Herren: Gollner, Vávra und Weingärtner führten die Versuche aus, und muss speciell des großen Verdienstes der drei letztgenannten Herren um das Zustandekommen des obenangeführten großen Elaborates gedacht werden.

Für alle drei Materialien wurden die Eisenerze, das Roheisen, der hüttenmännische Process auf das Genaueste überwacht und ausführlich beschrieben, die chemischen Analysen der verwendeten Erze, Zuschläge u. s. w. angegeben, die Windmenge zum Durchblasen der Charge beim Thomas-Process ermittelt, die Phasen der Processe hinsichtlich ihrer Dauer genau fixirt, die einzelnen Ingots je einer bestimmten Charge sorgfältig überwacht, der Walzprocess unter Controle vorgenommen und einzelne Probestücke angefertigt, welche nicht nur verschiedenen Theilen eines Ingots, sondern auch verschiedenen Walzstücken und verschiedenen Theilen eines Walzstückes entnommen wurden.

Sämmtliche Probestücke wurden mit einer amtlichen Stanze markirt. Die einzelnen Zerreißversuche wurden mit schmalen und breiten Zugstäben vorgenommen:

1. im Anlieferungszustande; 2. ausgeglüht; 3. gehärtet; 4. blauwarm gebogen und gerade gerichtet; 5. ausgeglüht und wieder gehärtet; 6. blau angelassen; 7. gehämmert; 8. ungehobelt und 9. abgehobelt. Ferner wurden gebohrte, gestanzte Stäbe, gestanzte und nachher ausgeriebene Stäbe, Stäbe mit eingeführten Nieten, geschweißte, im blauwarmen Zustande gebogen und gerade gerichtete und im kalten Zustande gebogene und gerade gerichtete Probestäbe zerrissen.

Mit besonderem Interesse dürften von Seiten des Brückenbaues die Zerreißversuche mit einzelnen Nietconstructions-Details aus genannten drei Eisensorten begrüßt werden, welche derart vorgenommen wurden, daß nicht nur der befestigte Stab, sondern auch die Gurte bestimmten Spannungen ausgesetzt wurden. Statische Biegeproben. Hämmerproben mit Streifen und Winkeleisen, Schmiedeproben, Schlagversuche mit fertigen Gebrauchsstücken u. s. w. wurden durchgeführt. Einer sorgfältigen Prüfung wurden die verwendeten Maschinen und Apparate unterzogen, so z. B. die Zerreißmaschine von Mohr & Federhoff, deren Resultate mit Control-Versuchen im mechanisch-technischen Laboratorium verglichen wurden. Die hydraulische Biegemaschine wurde genau untersucht und hiebei die interessante Thatsache constatirt, daß von 0—100 Atmosphären die Reibungs-Coëfficienten stetig abnahmen, sodaß bei großen Spannungen ein wesentlich größerer Effect der Maschine resultirte. Dieselbe Maschine wurde als Zerreißmaschine für Nietverbindungen adjustirt, ferner ein Schlagwerk und der Dampfhammer für Versuchszwecke benützt.

Das Endergebnis der Versuche gipfelte in dem einstimmig gefassten Beschluss, daß alle drei Materialien für Brückenbauzwecke geeignet erscheinen, insbesondere Martin- und Thomas-Eisen der untersuchten Qualität sich als völlig gleichwerthig erwiesen haben. Aus den Schlussergebnissen mögen folgende Resultate

*) Letztere ist für Eisenbahnbrücken aus Martineisen seither erfolgt.

angeführt werden: Der Kopfzagel eines Ingots erwies sich bei beiden Flusseisen-Sorten fester und weniger dehnbar als der Fußzagel. Bei beiden Flusseisen-Sorten besaßen die zuletzt gegossenen Ingots eine größere Festigkeit und Härte als die ersteren; hingegen erwies sich die Festigkeit, Dehnung, Contraction und Arbeitsfähigkeit des Materials beider Walzenden eines Stückes nahezu gleich. Die chemischen Differenzen der einzelnen Ingots waren relativ verschwindend.

In allen Fällen lagen die Versuchswerthe in den Grenzen des praktisch Zulässigen, sodaß sie für praktische Zwecke als befriedigend gleichmäßig betrachtet werden konnten. Das Schweißeisen wurde durch Ausglühen in seinem Festigkeitsverhältnisse wenig alterirt. Dieselbe Erscheinung tritt für Thomas- und Martin-Flusseisen im Allgemeinen ein, doch wird die Bruchdehnung für alle drei Materialien in den meisten Fällen vergrößert. Dieselbe hat im Allgemeinen auf die Festigkeit der drei Eisensorten einen mäßigen Einfluss; eine gesetzmäßige Aenderung wurde nicht constatirt, hingegen hat die Operation des Härtens auf alle drei Versuchsmaterialien einen wesentlichen Einfluss, die Elasticitätsgrenze wird gehoben, die maximale Inanspruchnahme nimmt zu, die Bruchdehnung vermindert sich, ebenso die Arbeitscapacität. Schweißeisen ist mäßig härtbar, die beiden Flusseisen-Sorten erwiesen sich hinsichtlich derselben Operation sehr empfindlich. Das Material der letzten Ingots überragt in dieser Hinsicht entschieden das Material der ersteren Ingots bei den Flusseisen-Sorten. Schweißeisen ist sehr gut, Thomas-Eisen schwieriger schweißbar; bei Martin-Eisen brachte der Schweißprocess eine ungünstige Veränderung der Bruchdehnung und Arbeitscapacität mit sich. Beide Flusseisen-Sorten werden hiedurch versteift, kurzbrüchig.

Der blauwarme Zustand ist für alle Materialien der ungünstigste, wegen der durch denselben eintretenden außerordentlichen Versteifung und Kurzbrüchigkeit des Materials. Im wiederholt kalt abgebogenen und kalt abgehämmerten Zustande zeigt das Schweißeisen eine Erhöhung der Elasticitätsgrenze und maximaler Inanspruchnahme. Die beiden Flusseisen-Sorten waren diesbezüglich viel empfindlicher, indem sie an Bruchdehnung und Arbeitscapacität wesentlich verloren.

Durch das Bohren wurde die rechnungsmäßige Festigkeit einer Lamelle gegenüber der ausgebohrten Lamelle um 13—20% erhöht und zeigten sich in dieser Hinsicht die beiden Flusseisen-Sorten dem Schweißeisen überlegen. Bei Schweißeisen erwies sich der mechanische Werth des Längsmaterials wesentlich günstiger als jener des Quermaterials (parallel, beziehungsweise senkrecht zur Faser); bei beiden Flussmaterialien war der relative Unterschied ein wesentlich geringer.

Die Nietverbindungen zeigten im Allgemeinen, daß die beiden untersuchten Flusseisen-Sorten im Constructions-Verbande dem Schweißeisen unter gleichen Verhältnissen entschieden überlegen und als werthvollere, ökonomisch günstigere Materialien anzuerkennen seien.

Die Biegeproben mit fertigen Profilen, Winkeleisen, T-Eisen, Zorèseisen im verletzten und unverletzten Zustande, ergaben für Thomas-Flusseisen die relativ günstigsten Resultate. Die Hämmer-, Biege- und Faltungsprobe zeigte die Ueberlegenheit der beiden Flusseisen-Sorten gegenüber dem Schweißeisen in ausgezeichneter Weise. Auch die Schmiedeprobe mit Thomas- und Martin-Eisen ergab durchgehends tadellose Resultate. Schlagproben mit Gebrauchsstücken aus Winkel, T- und Zorès-Eisen aller drei Sorten im verletzten und unverletzten Zustande zeigten ebenfalls sehr befriedigende und gut übereinstimmende Ergebnisse und überragt das Thomas-Eisen seine Mitbewerber hinsichtlich der Aufnahmefähigkeit von Stoßwirkungen.

Möge der umfangreiche, mit 40 Tafeln und zahlreichen Tabellen ausgestattete Bericht bald eine größere Publicität erlangen, als dies bisher der Fall war.

Verhalten bei abnorm niedriger Temperatur.

Versuche sollten ursprünglich auch bei abnorm niedriger Temperatur commissionell vorgenommen werden, jedoch bereiteten die Temperatur-Messungen Schwierigkeiten, was mich zu Vorversuchen veranlasste.

Ich habe schon im August 1891 der Wochenschrift Mittheilung über Versuche mit flüssiger Kohlensäure gemacht, mittels welcher es möglich ist, Temperaturen von — 70° C. zu erzeugen und verweise ich hinsichtlich der Resultate auf genannte Mittheilung.*)

Tritt flüssige Kohlensäure unter einem gewissen Widerstand aus, so wird hiebei so viel Wärme gebunden, daß ein Theil der Kohlensäure fest wird. Es bildet sich Kohlensäure-Schnee. Am besten verwendet man einen Sack aus Sammt, in den man die flüssige Kohlensäure direct austreten lässt. In diesen Sack werden die abzukühlenden Stücke eingebracht und durch ein Thermometer die Temperatur gemessen. Die Messung der Temperatur bot lange Zeit die größten Schwierigkeiten. Es kamen hiebei mehrere Principien in Anwendung, zunächst das Luft-Thermometer, dessen Druck bei constanten Volumen durch ein Feder-Manometer gemessen wurde. Einen diesbezüglichen, nach einer Angabe von Prof. Mach construirten Apparat zeigt Fig. 11. Eine andere Methode besteht in dem Messen des Druckes eines constanten Luftvolumens durch eine Quecksilbersäule u. s. w.

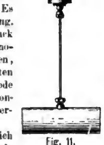


Fig. 11.

Alle diese Methoden sind jedoch ziemlich umständlich, auch die calorimetrische Methode stößt auf Schwierigkeiten. Am zweckmäßigsten erwies sich, die Temperatur direct mittels eines Schwefel-kohlenstoff-Thermometers zu bestimmen und bewährten sich Thermometer von Lenoir & Forster, Wien, in vorzüglichster Weise. Sie gestatten, volle Grade mit Sicherheit abzulesen.

Durch diese genaue und einfache Temperaturbestimmung wurde der Methode die entsprechende Verlässlichkeit geboten.

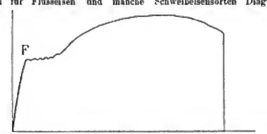
Die Versuche erstreckten sich auf Zerreiß- und Biegeproben.

Die Zerreißproben wurden nach zwei verschiedenen Arten vorgenommen: Nach der ersten Methode wurde der gewöhnliche Versuchsstab vor dem Einspannen in einen Sammtbeutel gebracht; dieser Sammtbeutel, oben und unten mit Schnüren, nicht an der Einspannungsstelle des Stabes, befestigt und, nachdem der Stab eingespannt war, durch eine in der Mitte angebrachte schlauchartige Oeffnung des Sammtbeutels die flüssige Kohlensäure eingelassen, ein Thermometer durch eine zweite kleinere schlauchartige Oeffnung eingebracht. Die Flasche mit flüssiger Kohlensäure wurde bei den im Sommer vorgenommenen Versuchen mit Eis gekühlt, im Winter direct verwendet.

Der Zerreißversuch wurde an demselben Stabe bei den späteren verlässlichen Untersuchungen erst unternommen, nachdem das Probestück durch eine halbe Stunde im Frostsacke abgekühlt worden war, indem von Zeit zu Zeit flüssige Kohlensäure nachgeblasen wurde. Zerreißversuche wurden sowohl auf der Zerreißmaschine von Mohr & Federhoff, als auf der neuen Zerreißmaschine von R. Fernau & Co. — beide Maschinen dem Kladnoer Werke gehörig — von dem Vortragenden vorgenommen.**)

*) Wochenschrift des Österr. Ing.- und Arch.-Vereins Nr. 32, 1891.

**) Zerreißversuche mit der Mohr-Federhoff-Maschine ergeben für Flusseisen und manche Schweißeisensorten Diagramme



nebenstehender Art, wobei die Abscissen die Dehnungen und die Ordinaten die Spannungen des Stabes sind; bei F tritt ein Stillstand, eventuell

Die wichtigsten Ergebnisse dieser Zerreißversuche sind in nachstehender Tabelle zusammengestellt.

TABELLE.

Untersuchung der Temperatur-Einflüsse.

Versuche mit Rundstäben von 17—18 mm Durchmesser.

Laufende Nummer	Bezeichnung der Probe und des Materials	Entfernung der Marken vor dem Zerreißen mm	Lineare Dehnung	Temperatur in ° C.	Fließbeginn Inanspruchnahme per mm²	Maximal-Inanspruchnahme kg per mm²	Contraction des Querschnittes in %
1	Schweißeisen	200	18·5	+ 18·5	27·1	41·3	48·9
2	"	200	15·0	— 50	32·8	42·4	51·0
3	Martin-Eisen	200	30·5	+ 25	24·8	40·1	62·3
4	"	200	30·5	+ 25	26·7	41·2	64·0
5	"	200	26·0 (?)	— 23(?)	26·4	40·7	61·2
6	"	200	—	— 40(?)	27·2	42·2	62·6
7	"	200	17·0	— 40·0	31·8	43·7	60·0
8	Thomas-Eisen	200	30·5	+ 25·0	26·2	38·1	69·4
9	"	200	27·0	+ 25·0(?)	25·4	37·9	69·1
10	"	200	20	— 50 *)	27·3	40·1	67·6
11	"	200	17·0	— 50	32·8	40·9	67·7
12	Aluminis. Thom.-Eis	200	26	+ 6	30·0	43·4	66·5
13	" " "	200	22	— 60	36·5	46·6	64·7

Die Versuche 1—11 erfolgten am 22. und 23. August 1891 in Gegenwart der Herren Ingenieure Steiner, Kuppelwieser, Hauser, Cimadori. Der Versuch 12 erfolgte im Jänner 1891 in Gegenwart der Herren Ingenieure Bertrand, Wald, Steiner, Cimadori.

Die Proben wurden je einer Charge und demselben Ingot entnommen. Die Abkühlung erfolgte durchaus im Frostbeutel mit fester Kohlensäure.

Die Tabelle zeigt, daß bei erniedrigter Temperatur die Zugfestigkeit wächst, die Dehnung abnimmt. Das Material versteift sich. Thomas-Eisen und Martin-Eisen verhalten sich diesbezüglich nahezu gleich. Böhmisches Schweißeisen erwies sich diesbezüglich minder empfindlich. Als Versuchsstäbe wurden durchaus cylindrische Stäbe gewählt. Die Temperatur nahm während des Zerreißversuches, der ungefähr 20 Minuten in Anspruch nahm, etwas zu.

Es betrug z. B. im Versuchsfalle 13 die Temperatur bei Beginn des Versuchs — 71°, am Ende des Versuchs — 67°. In einem Falle, wo die Kohlensäure ausgegangen war, konnte nur eine Abkühlung von etwa — 30° erzielt werden, was in der Tabelle ersichtlich ist. Die Abkühlung erwies sich abhängig von der Außentemperatur. Die Winterproben gestatteten eine tiefere Abkühlung als die im Sommer vorgenommenen. Es spielt hiebei offenbar das Wärmeleitungsvermögen des Sammtes und der Umgebung eine Rolle. Die Wärmeleitung, der Einfluß der Abkühlungszeit u. s. w. lassen überhaupt die Temparaturangaben nur als Näherungswerthe erscheinen. Genanere Versuche sind im Zuge.

ein kleiner Abfall des Gewichtshebels der Maschine ein; diese Spannung wird in Kladno als Elasticitätsgrenze eingetragen, ist es jedoch nicht in dem Sinne, als welche sie sonst vielfach als Grenze, bis zu welcher nach Aufhören der Spannung keine bleibenden Formänderungen entstehen, aufgefasst wird. Wir haben die dem F entsprechenden Werthe als Fließbeginn bezeichnet. Da alle 13 Versuche in gleicher Weise vorgenommen wurden, gestattet diese Größe jedenfalls relative Vergleiche. Das untersuchte Kladnoer Schweißeisen zeigt dem steirischen gegenüber meist wesentlich höhere Festigkeit.

*) Bruch excentrisch.

Nach einer zweiten Methode wurden Kälteversuche vorgenommen, indem über den cylindrischen Eisenstab ein Glascylinder gestülpt wurde, der oben offen und unten mit einem in Fischleim getauchten Korkstöpsel verschlossen war. (Siehe Figur 12.)

Außerdem wurde noch eine Schicht Fischleim, der mit etwas Chromchlorid versetzt wurde, gegeben, um eine elastische Dichtung zu erzielen. In diesem Glascylinder wurde das Thermometer neben dem Stabe angebracht und der Cylinder mit Aether gefüllt, der durch Auflösen fester Kohlensäure um denselben auf — 60° herabgedrückt war. Während des Versuches wurde löffelweise feste Kohlensäure eingebracht, welche sich rasch löst und die Temperatur immer wieder herabmindert. Letztgenannter Versuch ergab das interessante Resultat, daß der Riss an jener Stelle eintrat, wo der Flüssigkeitsspiegel sich befand, also die größte Temperaturänderung auftrat. Ein Gemisch von Aether und fester Kohlensäure ermöglichte es uns, überhaupt in sehr bequemer Weise, Flüssigkeiten, die sich besonders zur Abkühlung von Stäben eignen, für jede beliebige Temperatur von etwa 0 bis — 80° herzustellen.

Fig. 12.

Im Sommer 1891 wurden Biegeproben unternommen, die bereits an anderer Stelle besprochen wurden und im December 1891 in Kladno ihre Fortsetzung fanden.

Diese Versuche zeigten, daß Flusseisen- und auch manche Schweißeisen-Sorten bei niedriger Temperatur im verletzten Zustande geradezu glasbrüchig wurden, im unverletzten Zustande sind wesentlich günstigere Resultate zu erzielen. Ganz besonders ungünstig erwiesen sich verletzte Quadrateisenstäbe.

Im Vortrage selbst wurden einzelne Versuchsserien vorgelegt, von denen die umstehenden Abbildungen I—IV das Nähere klarlegen. Dieselben bedürfen keines weiteren Commentars.

Zu bemerken ist, daß die Stäbe einer Serie unter Hammerschlägen gleichen Gewichtes und gleicher Fallhöhe durchgeführt wurden, mithin in einer directen Vergleichung standen.

Wie die bezügliche Abbildung zeigt, erwiesen sich Thomas- und Martin-Eisen diesbezüglich ziemlich gleich. Die Abkühlungsversuche zeigten ferner, daß der Einfluss der Temperatur-Erniedrigung umso ungünstiger wird, je weniger Walzarbeit das Material aufgenommen hat. Draht aus Flusseisen konnte, im unverletzten Zustande auf — 70° abgekühlt, anstandslos um 180° gebogen werden und gestattete auch bei verletzter Oberfläche relativ größere Biegungswinkel als Caliber geringerer Walzarbeit. Quadratische Stäbe, wie sie zur Darstellung gebracht sind, zerbrachen im verletzten Zustande unter dem ersten Schlage, während sie im unverletzten Zustande bei gewöhnlicher Temperatur um 180° gebogen werden konnten.*)

In letzter Zeit gelang es nach einem Vorschlage des Herrn Chemikers Wald in Kladno, die Bruchflächen zu erhalten, indem der gebrochene gekühlte Stab, der sich sofort mit Reif bedeckt, in absoluten Alkohol geworfen wurde. Diesbezügliche Versuchsstücke wurden vorgezeigt.

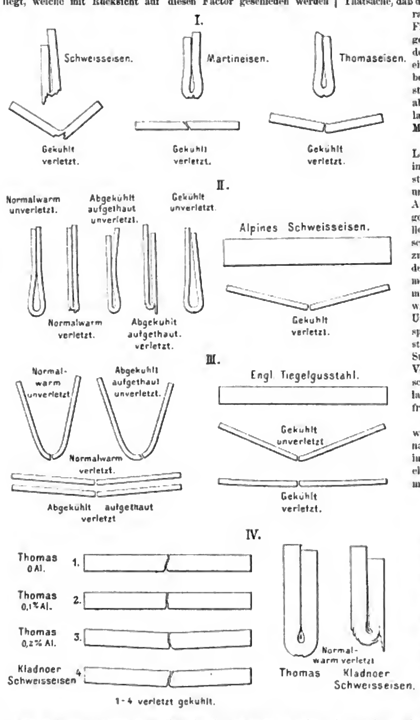
Die erfahrenen Hüttentechniker Kladnos constatirten mit dem Vortragenden ausnahmslos ein verändertes Aussehen der Bruchflächen gegenüber den Erscheinungen bei normaler Temperatur. Das Material besitzt unbedingt ein Gefüge, welches einem Material von größerer Härte entsprechen würde.

Alle diese Erscheinungen lassen nun zunächst die Frage offen, ob hienach auch wirklich ein Schluss für praktische Zwecke zulässig sei, da so niedrige Temperaturen, wie die hier angeführten, in Wirklichkeit nicht vorkämen.

*) Seit diesen Versuchen hat der Verfasser vielfach Gelegenheit zu neuen Versuchen gehabt, welche weitere Erfahrungen erschlossen. Mit Rücksicht auf den Umstand, dass Mehrtens' neueste Versuche für eine bestimmte Eisensorte andere, dem Flusseisen äußerst günstige Resultate ergaben, sei schon hier bemerkt, daß hienach ganz allgemeine Schlüsse auf alle Flusseisensorten weder aus Mehrtens', noch aus neueren Versuchen gezogen werden dürfen. Jedenfalls liegt hier ein interessantes Feld weiterer Forschung vor uns. Vgl „Stahl und Eisen", Februar 1892.

Diesbezüglich sei das Folgende zu bemerken:

Die außerordentlich zahlreichen Einflüsse, welche Festigkeit und Ausdehnung eines Materials beeinflussen und von denen einige Momente bereits oben hervorgehoben wurden, werden den Einfluss eines bestimmten Factors nur dann erkennen lassen, wenn entweder eine außerordentlich große Anzahl von Beobachtungen vorliegt, welche mit Rücksicht auf diesen Factor geschieden werden



können und dann hinsichtlich der Mittelzahl Differenzen aufweisen; hierher zählen die Erfahrungen, die mit Schienen, Tyres u. s. w. bei verschiedenen Jahreszeiten gemacht wurden; oder, daß wir den zu untersuchenden Factor derart steigern, daß die übrigen Einflüsse hiedurch in den Hintergrund treten.

Dieses kann in unserem Falle durch eine außerordentliche Abkühlung geschehen. Zeigen bei derart niedrigen Temperaturen die zu untersuchenden Materialien an sich und relativ verschiedene Resultate gegenüber ihrem Verhalten bei normaler Temperatur, so können wir mit Sicherheit einen Schluss in der Richtung ziehen, daß eben die Temperatur in der bestimmten Weise Einfluss übt; also beispielsweise, wie wir oben gesehen, im Allgemeinen niedrige Temperatur eine Versteifung des Materials mit sich bringt. Die Thatsache, daß das untersuchte Schweißeisen sich bei niedrigen Temperaturen günstiger verhalten hat als das untersuchte Flusseisen, wird unter allen Umständen den Schluss gestatten, daß hinsichtlich des genannten Umstandes dem untersuchten Schweißeisen ein gewisser Vorzug einzuräumen sei. Ob eine molekulare Umlagerung bei derart niedrigen Temperaturen im Flusseisen stattfindet, muss offen gelassen werden. Je näher wir aber der Grenze einer solchen molekularen Umlagerung kommen, umso kritischer ist eben das Material nach dieser Hinsicht.

Von Herrn Professor Vávra wurden am Laboratorium der böhmisch-technischen Hochschule in Prag Versuche mit Stäben aus Flusseisen angestellt, die mittels Kältemischungen auf 10—25° unter Null gebracht und dann mit Hammer und Ambos gewissen Proben ausgesetzt wurden, die angeblich einen Einfluss der Temperatur nicht erkennen ließen. Ich halte diese Versuche nicht für entscheidend, da bei den kleinen Versuchsstücken, welche zum Theil nur $^1/_4$ *kg* Gewicht aufwiesen, die Temperatur des Laboratoriums, des Amboßes, des Hammers, die mechanische Arbeit, die zum Theile als Wärme mit jedem Schlage in das Versuchsstück gebracht wird, im Verein mit Nebenumständen, die in gewissen Ungleichartigkeiten des Materials liegen, eine Rolle spielen, welche sichere Schlüsse nicht zu ziehen gestattet. Der Umstand, daß tief, auf — 70°, abgekühlte Stücke, welche wieder aufgethaut wurden, ungünstige Veränderungen nicht erkennen ließen, wie ich dieses schon in meinem ersten Bericht hervorgehoben habe, lassen eine vollständige molekulare Umwandlung fraglich erscheinen.

Die ganzen Temperatur-Differenzen von 60—70° waren gegenüber den Temperatur-Differenzen, welche nach aufwärts für gewisse Processe des Härtens u. s. w. in Betracht kommen, relativ so klein, daß ebenfalls eine derartige Umlagerung als zweifelhaft erscheinen muss.

Aluminium-Flusseisen.

Das relativ ungünstige Resultat der untersuchten Flusseisen-Sorten bewog Herrn General-Director Wittgenstein der Prager Eisenindustrie-Gesellschaft zu dem Ausspruche: „Da nach Ihren Versuchen die genannten Eisensorten, welche wir und andere erzeugen, sich hinsichtlich des genannten Factors ungünstig erweisen, so müssen wir auf Mittel sinnen, dem zu erzeugenden Material diese unliebsamen Eigenschaften zu rauben", und als ich auf die Möglichkeit hinwies, daß Aluminium-Zusätze diesbezüglich sich vielleicht vortheilhaft erweisen würden, ordnete v. Wittgenstein sofort derartige Versuche an, denen in Kladno beizuwohnen ich Gelegenheit hatte, und über welche zu berichten mir Erlaubnis ertheilt wurde.

Diese Versuche sind noch nicht abgeschlossen, haben aber gleichwohl bereits bis jetzt hochinteressante Resultate geliefert.

Es wurden:

die Thomas-Charge 53.660 mit 13 *kg* (Versuchs-Charge I),
die Thomas-Charge 53.662 mit 26 *kg* (Versuchs-Charge II),
die Thomas-Charge 53.664 mit 51 *kg* (Versuchs-Charge III)
Aluminium beschickt.

Jede Charge liefert rund 12 *t* Flusseisen, sodaß sich der Procentsatz an Aluminium auf 0·11, 0·22, 0·43% stellt.*) Das Aluminium wurde mit Draht umwickelt, an Eisenstangen gebunden und nach Beendigung des Blaseprocesses und erfolgten Ausgießens in die Pfanne, in die Pfanne selbst gegossen.

Beim ersten Versuch verbrannte ein Theil des Aluminiums mit hellleuchtender weißer Farbe, unter ähnlichen Erscheinungen wie Magnesium verbrennt, da die Arbeiter nicht kräftig genug das leichte Metall durch die Schlacke in die Flüssigkeit getaucht hatten. Der große Unterschied der specifischen Gewichte der in Betracht kommenden Metalle bringt es mit sich, daß beim Hineinstoßen nicht unbeträchtliche Gegendrücke zu überwinden sind, wie z. B. um 50 *kg* Aluminium in flüssiges Eisen niederzutauchen, bedarf es eines Druckes von

$$(7{\cdot}78 - 2{\cdot}56)\ 50 : 2{\cdot}56 = 102\ kg.$$

Es wurde daher die letzte große Charge in zwei Partien und diese ganz anstandslos eingebracht, sie erforderten jedoch schwere Eisenstangen und kräftige Verbindungen.

Beim Gießen des Ingots zeigte sich die Erscheinung eines äußerst ruhigen Flusses. Die stürmischen Reactionen nach dem Einfüllen des Materials in die Coquille, wie sie bei gewöhnlichen Chargen mitunter stattfinden und auf das Entweichen der Gasblasen zurückzuführen sind, blieben vollständig aus. Die Flüssigkeit blieb stehen, ohne ihren Spiegel zu heben, oder Blasen an demselben zu zeigen Nur bei I machte eine Coquille hievon eine Ausnahme. Um die Dichte der einzelnen Ingots zu versuchen, wurden ganze Ingots gebrochen, um diesbezüglich die Erscheinungen näher erkennen zu können.

Es ist nothwendig, über die Bruchfläche der Flusseisen-Ingots einige Worte anzuführen. Der Ingot selbst weist zunächst längs seiner Oberfläche stets eine Reihe kleiner, spitz zulaufender Bläschen auf, welche von Gasen herrühren, die an der Wand adhäriren. Diese Blasen geben beim Walzen insbesondere Anlass zur Bildung von Walzfehlern. Diese Bläschen fehlten bei der Aluminium-Charge gänzlich. Die mittlere Partie weist einen zweiten Kranz von Blasen auf. Es bildet sich gewissermaßen zunächst eine äußere, rasch erstarrende Schichte, die eine Wandung für die innere Flüssigkeitsschicht bildet, und beispielsweise gestattet, aus dem bereits gegossenen Ingot nachträglich noch flüssige Kernmassen für weitere kleine Ingots zu entnehmen. Auch diese inneren Blasen fehlten im Aluminium-Ingot; hingegen war der sogenannte Lungger, welcher stets in der Achse des Ingots mehr oder weniger ausgebildet entsteht, auch hier ausgebildet.

Ueber die Ursache der großen Blasenreinheit und Dichte des Materials erscheinen wohl nur Berufene berechtigt, ein maßgebendes Urtheil auszusprechen. Ich selbst habe mir, ohne Hüttenmann zu sein, die Sache derart zu erklären gesucht: Beim Bessemerprocess wird eine große Menge Luft in das flüssige Material geblasen, welches die Oxydation des Phosphors, der in die Schlacke übergeht, zur Folge hat. Reste von Sauerstoff verbinden sich mit dem Eisen zu Eisenoxydul. Durch das Ferromangan wird ein Stoff in die Pfanne gebracht, der eine größere Verwandtschaft zum Sauerstoff besitzt als Eisen, mithin das Eisen theilweise desoxydirt und als Manganverbindungen in die Schlacke übergeführt. Aluminium besitzt nun eine noch viel größere Verwandtschaft zum Sauerstoff als Mangan. Es wird daher auch letzteres zu desoxydiren vermögen. Die gebildeten Verbindungen sind relativ wesentlich leichter, als die Manganverbindungen, gehen daher noch rascher in die Höhe und reißen damit noch weitere Gaseinschlüsse mit. Es dürfte daher die Wirkung des Aluminiums eine klärende sein.

Zerreißversuche der Aluminium-Chargen ergaben, daß das Material an Festigkeit gewonnen, daß die Streckgrenze hinaufgerückt ist, ohne daß die Dehnung wesentlich gelitten hat. Es scheint damit der Einfluss ein relativ günstiger zu sein.

Von Seite der Hüttentechniker wurde hervorgehoben, daß sich das Material habe schwer walzen lassen. Ob jedoch die Eigenschaft des Materials an sich, oder die vielleicht für den betreffenden Fall nicht ausreichende Wärme der Walzzagel die Ursache war, entzieht sich meiner Beurtheilung.

Die Versuche mit Aluminium-Material ließen weiters erkennen, daß ein quadratischer Stab aus Schweißeisen und Eisen aus Versuchs-Charge III unverletzt bei — 70° ein gleiches Verhalten zeigte. Es ist mithin durchaus nicht ausgeschlossen, daß Aluminium thatsächlich einen günstigen Einfluss hinsichtlich des Verhaltens genannter Materiale bei niedriger Temperatur zu bieten vermag. Die Versuche sind jedoch noch viel zu wenig umfangreich, als daß es irgendwie bereits gestattet wäre, einen sicheren Schluss diesbezüglich zu ziehen.

Der geehrten Versammlung gestatte ich mir eine Reihe von Gegenständen und Maschinenbestandtheilen aus reinem Aluminium vorzulegen. Wie ein Phönix tauchte dieses Material aus der unscheinbaren Thonerde hervor. Es ist heute zu Preisen zu beziehen, die Denjenigen, dem noch vor wenigen Jahren Aluminiumstückchen in kleinen Eprouvetten als chemische Rarität gezeigt wurden, geradezu überraschen müssen. Viele Erwartungen und Hoffnungen, die sich jedoch an dieses neue Material als Constructions-Material knüpfen, sind zerstört worden. Die Empfindlichkeit dieses Stoffes gegen säurehaltige und alkalische Flüssigkeiten beschränken seine Verwendung. Geradezu überraschende Eigenschaften aber verleiht es als Klärmittel und in den Legirungen, und hierin liegt ein großes weites Feld seiner nutzbringenden Verwendung, welche die Metallconstruction der Zukunft in vortheilhafter Weise zu beeinflussen vermag.

Die Brücken-Verordnungen.

Zum Schlusse habe ich noch, speciell auf die österreichischen Verhältnisse bezugnehmend, den Stand der Gesetzgebung in Bezug auf Metallconstructionen zu beleuchten.

Wir besitzen eine Verordnung für Eisenbahnbrücken und für Fahrstraßenbrücken, welche in vieler Beziehung geradezu als musterhaft bezeichnet werden muss und durch ihre zielbewußte Abfassung eine gewisse Gewähr gegen das Eintreten von Brückenkatastrophen bietet. Bauwerke, wie die Mönchensteinbrücke, hätten als genannter Verordnung geradezu entgegenstehend, längst verstärkt werden müssen und von Zügen von der Art des verunglückten Zuges gar nicht befahren werden dürfen. Berathungen, welche zur Zeit stattfinden, sollen den flusseisernen Materialien den Weg öffnen. Können wir mithin mit großer Befriedigung auf dieses Gebiet blicken, so liegt die Sache hinsichtlich der Straßenbrücken, soweit sie nicht Eisenbahnzufahrts- und Brücken der Eisenbahnen sind, ferner auch hinsichtlich Hochbauconstructionen aus Metall; anders; es fehlt hier eine einheitliche Verordnung. Die Gesichtspunkte, welche diesbezüglich in Betracht kommen, sind von Fall zu Fall andere. Den Executivorganen fehlt vielfach die Handhabe des bestimmten Gesetzes und so konnte es vorkommen, daß in meiner engeren derzeitigen Heimat eine Brücke von Staatsorganen und berufenen Sachverständigen wiederholt als baufällig und unverzüglich zu verstärkend erklärt wurde, daß aber eine durchgreifende Verstärkung trotz einer eminenten Belastung, welche anlässlich einer Ausstellung zu gewärtigen war, nicht vorgenommen wurde, sondern man sich damit begnügte, neben dieses Bauwerk eine Holzconstruction zu stellen, welche relativ wenig benutzt wurde, sodaß die Eisenbrücke selbst unter den großen Menschenmassen, welche dieselbe namentlich in den Nachtstunden benutzten, in geradezu gefährliche und bedenkliche Schwankungen gerieth. Die Brücke besteht heute noch in demselben Zustande, ja das Holzprovisorium ist gesperrt, und der Verkehr zwischen zwei großen belebten Stadttheilen vollzieht sich ausschließlich über ein Bauwerk, das ja „während der Ausstellungszeit die Belastungsprobe glänzend bestanden hat“.

Daß bei diesem Bauwerk die Träger aus Schweißeisen mit nahezu 1800 *kg* beansprucht werden, daß das Stahlmaterial kurzbrüchig ist und eine sehr geringe Arbeitscapacität besitzt, kommt in Laienkreisen außer Betracht. Möge es auch unseren Straßenbrücken und Hochbauconstructionen beschieden sein, recht bald sich des Schutzes einer einheitlichen, zielbewußten Gesetzgebung zu erfreuen!

*) Nach den seither von Wald durchgeführten chemischen Analysen war das Aluminium selbst in der letzten Charge nur als Spur nachweisbar, ein Beweis, daß der größte Theil nicht als Legirung, sondern in anderer Weise auf das Product einwirkt.

Discussion zu dem vorstehenden Vortrage.

Hofrath *v. Bischoff.* Meine Herren! Ich will ebenso wie unser Herr College, Professor Steiner damit anfangen, daß ich meinem Gefühle des Dankes Ausdruck gebe, und zwar aus dem Grunde, weil er uns einen so interessanten Vortrag gehalten hat, aus welchem wir die Versuchsresultate, welche der Oesterreichische Ingenieur- und Architekten-Verein durch sein Brückenmaterial-Comité erhielt, noch ergänzen können. Es sei mir daher gestattet, in Ihrem Namen ihm unseren wärmsten Dank für diesen hochinteressanten Vortrag auszusprechen. Ich kann aber nicht umhin, auf eine Angelegenheit zurückzukommen, um dieselbe vor diesem Forum hier richtig zu stellen und sie von einem richtigen Gesichtspunkte zu beleuchten; dadurch wird es möglich sein, einen Ausspruch, welchen Ihr Comité gethan hat und den auch unser Verein zu dem seinigen machte, zu rechtfertigen. Herr Professor Steiner hat ganz richtig gesagt — ich schließe mich ihm auch vollständig an — daß Materialien, welche aus Martinseisen und aus Thomaseisen hergestellt sind, bei einer genauen Ueberwachung die gleiche Güte haben können, d. h. Martinflusseisen kann ebensogut oder ebensoschlecht wie Thomasflusseisen sein; dem stimme ich vollständig bei. Wenn ich aber gefragt werde, welches Material sollen wir zu den Brückenconstructionen empfehlen? dann muss ich angesichts der praktischen Handhabung entschieden mich für das Martinflusseisen erklären, und zwar aus dem Grunde, weil die Erzeugung des Martinflusseisens mit viel größerer Sicherheit zu überwachen ist, als die Erzeugung des Thomasflusseisens. Ich habe aber noch auf einen Punkt zurückzukommen. Ich glaube, nicht falsch verstanden zu haben — ich bitte mich im anderen Falle zu corrigiren — daß die Herren, welche diese Versuche unternommen haben, die Erzeugung jener Materialien, welche sie untersuchten, genau von A bis Z überwachten. Jene Materialien, welche wir untersucht haben, haben wir genommen, wie und wo wir sie bekommen haben. Dies ist ein bedeutender Unterschied, und ich bitte sehr darauf zu achten, daß wir nur jene Materialien verwenden können, welche wir in unseren Eisenwerken finden, oder welche überhaupt im Großen gewöhnlich erzeugt werden, nicht aber jene, die wir unter einer rigorosen Beobachtung eigens erzeugt haben. Unter diesem Gesichtspunkte werden Sie gewiss mit mir übereinstimmen, daß wir gegenwärtig nach unseren Proben und unserer besten Ueberzeugung für Brückenconstructionen nur das Martinflusseisen empfehlen können. Es war nicht möglich, denselben Ausspruch bezüglich des Thomasflusseisens zu machen.

K. k. Regierungsrath Professor *Radinger.* Hochgeehrte Herren! Ich möchte nach zweifacher Richtung einige Worte sprechen, und zwar einestheils als praktischer Hüttenmann, der ich in meiner Jugend war, bezüglich des Thomas- und Martinseisens und anderntheils über meine Hypothese einer nöthigen Zeit zur Erweckung der Festigkeit, welche vom Herrn Vortragenden gestreift wurde.

Eine directe Parallele zwischen Thomas- und Martinseisen ist ganz unzulässig, denn das Thomaseisen ist ein, in einer basisch ausgekleideten Birne erblasenes Flusseisen, welches sich also nur durch chemische Einwirkung vom Bessemereisen unterscheidet, während das Martineisen durch Rühren mittelst handbewegter Krücken, also mechanischer Einwirkung entsteht. Das Thomasverfahren wird hauptsächlich zur Entphosphorung des Eisens verwendet, und die Gleichförmigkeit des Productes hängt vom Windstrom und dem Kochen in der Birne ab, während das Martineisen, ähnlich dem alten Puddeleisen, seine Gleichförmigkeit in viel sicherer (aber auch kostspieligerer) Weise durch die Menschenhand erhält. Martineisen kann aus Thomaseisen erzeugt werden oder nicht; die Behauptung aber, daß sie nunmehr so ohneweiters als gleichwerthig zu betrachten sind, erscheint nicht statthaft.

Viel wichtiger ist jedoch die zweite Beziehung. Ich habe jüngst, anlässlich der Verfassung eines Buches (Dampfmaschinen mit hoher Kolbengeschwindigkeit, III. Aufl.), neue Studien über hohe Geschwindigkeiten und über das Auftreten momentaner Belastungen in Zapfen und Trägern angestellt und bin zur Anschauung gekommen — der Herr Vorredner hatte bereits die Güte, dies zu erwähnen und ich hatte mir auch schon früher vorgenommen, diesbezüglich einen besonderen Vortrag zu halten, was auch geschehen wäre, wenn nicht Herr College Steiner mein Buch angeführt, und meine Hypothese hieraus heute schon ziemlich erschöpfend vorgebracht hätte — daß ein Träger, dessen Festigkeit beansprucht wird, eine gewisse Zeit braucht, um seine volle Widerstandsfähigkeit zu entwickeln. Nehme ich an, ein Tragquerschnitt werde auf Biegung oder Abscherung belastet, so kann die Erweckung der Beanspruchung von der durch die Einwirkung der äußeren Kraft getroffenen Stelle aus im Innern des Querschnittes nur mit einer endlichen Geschwindigkeit fortschreiten. Die fern gelegenen Fasern benöthigen einer endlichen Zeit, bis sie sich getroffen fühlen und ihren Widerstand als Beihilfe entsenden können. Vor deren Einlangen hat daher der Querschnitt eine geringere Festigkeit als die statische Berechnung annimmt. Allerdings steigt nun in der Mehrzahl der Fälle die Belastung derart langsam, daß den Trägern und Brücken reichliche Zeit für die Ordnung ihres Widerstandes, für die Herstellung ihrer Festigkeit gegönnt ist und alle statischen Voraussetzungen zutreffen; aber für gewisse Fälle, z. B. schnell befahrene Eisenbahnbrücken, ist es wohl denkbar, daß es hiezu der Zeit ermangelt. Denken wir uns, auf einer Brücke fahre eine Locomotive, deren Räder je durch eine Last Q belastet seien, während die in diesen Rädern untergebrachten Gegengewichte die freie Fliehkraft F äußern, so wird jedes Rad abwechslungsweise mit dem Gesammtdruck $(Q-F)$ und $(Q+F)$ auf der Brücke lasten, je nachdem das Gegengewicht eben nach aufwärts oder, eine halbe Radumdrehung später, nach abwärts zielt. Bei einer gewissen Geschwindigkeit, die nicht gar zu groß zu sein braucht, kann es dabei vorkommen, daß $F = Q$ wird, und örtlich das Rad sich geradezu von seiner Unterlage loshebt. Denken wir uns, dieser Grenzfall trete bei fünf Umdrehungen des Rades per Secunde ein und dieses trifft, durch die Fliehkraft der Gegengewichte im obersten Quadranten entlastet, in den Seitenquadranten mit dem gewogenen Gewichte und im untersten Quadranten mit doppelt schwerer Wucht auf die Brücke, verdoppelte also innerhalb von einer Vierteldrehung seine Last, so würde, von der Elasticität der unmittelbar getroffenen Querträger abgesehen, der Anstieg von der Belastung Null bis zur rechnungsmäßigen Spannung und von dieser bis zur doppelt beanspruchten Widerstandskraft, also das Erwecktsein der jeweiligen Festigkeit binnen je $^1/_5 \cdot {}^1/_4 = {}^1/_{20}$ Secunde erfolgen müssen. Hätte nun eine Eisenbahnbrücke etwa wie die Mönchensteiner Brücke circa 6 *m* Gitterwerks-Höhe, so muss eine gewisse Zeit verstreichen, bis die Festigkeit der beiden Gurtungen zur Zusammenwirkung gelangt. Wenn ich nun annehme, daß das Erwachen der Widerstände des soeben neu belasteten Materiales mit der Geschwindigkeit des Schalles in der Eisenconstruction fortschreite und über seinen Querschnittsflächen erwächst — was zu groß sein dürfte, nachdem bei der Schallbewegung die Fülle der erhaltenen Arbeit, bei der Biegungsbeanspruchung aber nur der jeweilige Rest in dem durch Nietungen und Fugen unterbundenen Materiale weiter zieht, und laut Angaben der Physik die Schallgeschwindigkeit im Eisen oder Stahl 15—16mal so groß sei als jene in der Luft, also $15 \times 330 \sim 5000$ *m* per Secunde betrage — und ich habe zu diesen Voraussetzungen einen weiteren Anhalt, denn Professor Ritter in Aachen hat 1890 Rechnungen theoretischer Art veröffentlicht und gleichfalls 5000 *m* Fortpflanzungsgeschwindigkeit von Impulsen im Schmiedeisen gefunden — so komme ich sehr nahe zu jener gefährlichen Geschwindigkeit des Auftretens der Belastung, bei der sich die Festigkeit der Construction nicht mehr rechtzeitig einfinden kann, um nicht Ueberlastungen der einen zuerst getroffenen Gurtung zu veranlassen. Würde ich beispielsweise bei einer Entfernung der beiden Gurtungsquerschnitte von 6 *m* in gerader Richtung in einem derselben einen Impuls hervorbringen, so würde derselbe bei einer Fortschreitegeschwindigkeit von 5000 *m* in der Secunde $\sim \frac{1}{800}$ Secunde bean-

sprachen, bis er zur zweiten Gurtung gelangt. Nun sind aber die Menge von Nietungen, Fugen und Blechstöße, die Dreiecksumwege und die Richtungsänderungen und Winkel mit zu übersetzen; schätze ich die verzögerte Geschwindigkeit, welche hieraus entsteht und thatsächlich eintritt, auf etwa ein Fünftel derjenigen in massivgeraden Stäben, so erhalte ich dann nur 1000 *m* per Secunde. Beträgt nun der Weg durch die Dreieckslinien des Gitterwerkes von der einen zur andern Gurtung 15 *m*, so vergehen $\frac{15}{1000} = \frac{1}{66}$ Secunde bis zum Erwachen des Widerstandes in derselben, und $2 \cdot \frac{1}{66} = \frac{1}{33}$ Secunde, bis sie ihre Beihilfe der ersten erbringt. Nun sahen wir allerdings, daß das Auftreten der Last sich erst in $^1/_{20}$ Secunde einstellt, aber eine so besonders hohe Sicherheit gegen die Ueberlastung der zuerst getroffenen Querschnitte ist nicht mehr vorhanden. Bei einer gewissen noch weiters gesteigerten Geschwindigkeit müsste die Brücke zusammenbrechen, weil ihr nicht die Zeit gegönnt würde, die Widerstandskraft, die Festigkeit ihrer einzelnen Theile zu ordnen. Es würde ihr geradeso ergehen wie einem mächtigen Staate, an dessen Grenzen ein Feind einbricht und ihn zu Falle bringt, ehe die rings im Lande und an den gegenüberliegenden Marken vertheilten Streitkräfte sich zu vereinigen und gemeinsam zu widerstreiten vermögen. Bei sehr weit gespannten Brücken muss übrigens die Auflagerreaction am andern Ende geweckt werden und herüberwirken, ehe der Balken anders als freitragend beansprucht erscheinen kann. Bei einer 200 *m* langen Brücke und etwa 2000 *m* Fortpflanzgeschwindigkeit in den genieteten Gurten vergeht $2 \times \frac{200}{2000} = \frac{1}{5}$ Secunde ehe diese Reaction herüber wirkt, vor deren Einlangen mir nur ihr Eigengewicht allein am Gegenende getragen erscheint. Fährt daher ein Zug mit 20 *m* Geschwindigkeit auf, so müsste die Brücke für 4 *m* Länge als freitragend betrachtet werden. Durch sehr schnelle Befahrung langer Brücken dürften daher die Enden derselben leicht überlastet und verdorben werden, wenn dies nicht berücksichtigt wird. Ueberdies werden Reflex- und Interferenz-Erscheinungen und die von Herrn Prof. Steiner angeführten Schwingungen die thatsächlich auftretenden Spannungen im Materiale noch weiters beeinflussen und Momentanbelastungen und deren Gefahr erbringen. Ich glaube, daß es auch bei der Mönchensteiner-Brücke nöthig gewesen wäre, an den Einfluss der Gegengewichte zu denken, deren schädlicher Einfluss sich bei der Fahrt mit zwei Locomotiven dann noch steigert, wenn etwa ein böser Zufall die Kurbeln derselben auf gleiche Winkeln einstellt. Auch kommt bei der Fahrt mit vollem Dampfdruck noch ein Druck von circa 1000 *kg* durch die Gegencomponenten des Geradführungsdruckes directe nach abwärts wirkend auf's Treibrad hinzu, während sich der nach aufwärts gerichtete Druck an den Linealen mit in die Laufräder und sonst vertheilt. Die Mehrbelastungen durch das Spiel der Gegengewichte sind evident, und trotzdem habe ich in keinem Berichte über den Mönchensteiner Unfall etwas von den Gegengewichten gelesen. Nur daß zwei Locomotive unmittelbar hintereinander, schwer belastet und schnelle fuhren, wird allseits erwähnt, sonst aber der Sache nur auf ausgetretenen Pfaden allein nachgegangen. Ich habe übrigens diese Hypothese in Bezug auf die Zapfenbrüche aufgestellt, welche insbesondere bei Schiffsmaschinen oft vorkommen. Namentlich ist mir der Fall bei der „City of Paris" in Erinnerung, wo ein verspäteter Druckwechsel an den Zapfen bestimmt eintrat; an den immer etwas Luft habenden Schalen sind dann Momentanbelastungen in Folge der Druckwechsel eine unausweichliche Folge. Auch die Hamburger Elektrik-Maschinen unterlagen laut den Mittheilungen der „Zeitschrift des Vereins Deutscher Ingenieure 1891", wiederholten Brüchen, so daß man sich vor einem Räthsel fand, dessen Lösung noch aussteht, wenn man es nicht nach Obigem erklärt. Die Hypothese einer nöthigen Zeit zum Erwecken der Festigkeit habe ich denn hauptsächlich hinsichtlich der Zapfenbrüche als Maschinen-Ingenieur studirt und ich glaube, daß die Herren Eisenbahn-Ingenieure dieser Anschauung auch für ihre Brücken werden pflegen müssen.

Central-Inspector *Rotter:* Gestatten Sie, meine Herren, daß ich an die eingehenden und geistreichen Auseinandersetzungen des Herrn Vortragenden einige kurze Bemerkungen anfüge. In der Voraussetzung, daß Herr Professor Steiner den Einfluss der Temperatur auf die verschiedenen Materialien beleuchten werde, legte ich mir nämlich einige Daten zurecht, welche sich auf Materialien für Eisenbahn-Radreifen beziehen und ich will Ihnen dieselben, als Beispiel für das Verhalten der verschiedenen Materialgattungen in der Praxis, zur Kenntnis bringen. — Ich schicke voraus, daß der Verein deutscher Eisenbahnverwaltungen über Antrag der Verwaltung der Kaiser Ferdinands-Nordbahn eine alle Vereinsbahnen umfassende Radreifenbruch-Statistik angelegt hat. Die Ergebnisse dieser Statistik für das Berichtsjahr 1887/88, ausgegeben durch die geschäftsführende Verwaltung des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen, liegen vor und sind die in der nachstehenden Tabelle in den Spalten 3 bis 17 angeführten Angaben einer besonderen Zusammenstellung dieser Statistik entnommen, welche zu dem Zwecke aufgestellt wurde, den Einfluss der Temperatur auf die verschiedenen Materialgattungen ersicht-

Laufende Nummer	Material der Radreifen	Bestand	Summe aller Schäden: Anzahl	Summe aller Schäden: Procente	Von sämmtlichen im Berichtsjahre vorgekommenen Schäden entfallen Procente auf die Monate: Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septemb.	October	Novemb.	Decemb.	Daher durchschnittl. Procente auf die Winter-Monate: Jänner Februar und März	Sommer-Monate: Juli August und Septemb.	Auf einen Schaden im Sommer entfallen Schäden im Winter
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	Feinkorneisen	69.013	205	0·29	10·7	17·5	13·6	7·8	4·8	5·3	6·3	11·7	7·8	2·8	6·7	5·0	13·9	8·6	1·6
2	Sehniges Schweißeisen	15.277	65	0·43	15·4	10·8	13·9	7·7	4·6	9·2	9·2	4·6	6·1	1·5	7·8	9·2	13·4	6·6	2·0
3	Puddelstahl	146 225	803	0·54	11·5	14·4	17·2	9·6	5·6	7·9	5·9	6·8	5·2	5·6	4·6	5·7	14·1	6·0	2·4
4	Tiegel-Gussstahl	168 895	473	0·28	28·3	25·2	24·5	2·9	1·9	1·4	1·9	1·4	0·9	2·1	3·2	6·3	26·0	1·4	18·6
5	Martin-Stahl	292.091	401	0·13	23·2	29·2	20·2	2·5	2·9	2·2	2·7	4·7	1·2	3·5	2·7	5·0	24·2	2·9	8·3
6	Bessemer- u. Thomas-Stahl	791 201	4332	0·55	26·6	29·6	20·5	2·9	2·0	1·9	1·7	2·3	1·5	2·7	2·9	5·3	25·6	1·8	14·2
7	Anderer Flussstahl (auch Gussstahl, Mangan-Stahl)	45,374	193	0·42	27·9	25·4	18·1	4·7	4·7	2·1	1·5	1·5	1·5	2·5	4·2	5·9	23·8	1·5	15·9

lich zu machen. Die in den Ursprungs-Meldungen enthaltenen Angaben über die absolute Temperatur zur Zeit des Bruches und vor dem Bruche erwiesen sich als unvollständig und wenig verlässlich, so daß nur das Datum der Entdeckung zu einer diesbezüglichen Beurtheilung verwendet werden konnte.

Die in der Monatsfolge in den Spalten 6 bis 17 enthaltenen Procentsätze der auf die einzelnen Monate entfallenden Schadenfälle lassen jedoch nicht nur den uns allen längst bekannten Einfluss der Wintermonate deutlich erkennen, sondern sie ergeben, wie speciell aus den Spalten 18 bis 20 zu ersehen ist, deutlich den Unterschied, der in dem Verhalten der einzelnen Materialgattungen überhaupt und unter dem Einflusse niederer Temperaturen im Besonderen, zu Tage tritt.

Radreifen aus Schweißmaterial (Feinkorneisen, sehnigem Schmiedeisen, Puddelstahl) weisen unter normalen Verhältnissen beträchtlich größere Procentzahlen an Schäden auf, als jene aus Flussmateriale. Dagegen ist die Steigerung der Schadenfälle im Winter bei den erstgenannten eine weitaus geringere als bei denjenigen aus Tiegelguss-, Martin-, Bessemer-, Thomas- oder Flussstahl. Die Spalte 20 gibt ein anschauliches Bild dieser Verhältnisse, wobei bemerkt sein mag, daß bei den, den Martinstahl betreffenden Angaben in Berücksichtigung zu ziehen ist, daß die betreffenden Radreifen neuerer Provenienz, somit weniger abgenützt waren, als die aus dem anderen Materiale hergestellten.

Es genügt ein Blick auf die Tabelle, um zu erkennen, daß dem Flussmateriale wohl große Vorzüge vor dem Schweißmateriale innewohnen, daß dasselbe jedoch dem letzteren in Bezug auf sein Verhalten bei verschiedenen Temperaturen — ich möchte sagen in Bezug auf seine Frostbeständigkeit — bedeutend nachsteht.

Begreiflich wäre gewiss ein Wunsch der Consumenten, daß ein Mittel gefunden werde, diese guten Eigenschaften des Schweißmateriales auch dem Flussmateriale einzuimpfen, ein Wunsch, welcher nach den Ausführungen des Herrn Vortragenden vielleicht gar nicht mehr weit von seiner Erfüllung sich befindet.

K. k. Professor Rupert *Böck:* Angesichts der vorgerückten Stunde erlaube ich mir an den Herrn Vortragenden nur eine kleine Anfrage bezüglich der Ziffern, welche uns aus den abgeführten Versuchen in Kladno hinsichtlich der Elasticitäts- und Festigkeitsgrenze der untersuchten Materialien vorgelegt wurden. Danach erscheinen die ausdrücklich an der Elasticitätsgrenze gegebenen specifischen Belastungen auffallend hoch gegenüber den Festigkeitscoëfficienten beim Bruche. Ein Blick auf die Anschreibungen an der Tafel gibt die Belastung beim Thomaseisen bei gewöhnlicher Temperatur an der Elasticitätsgrenze mit 31 *kg*, während die Bruchbelastung 36 *kg* beträgt, beim Schweißeisen sind diese Zahlen 27 und 41, beim Martineisen 24 beziehungsweise 40 *kg*. Ich selbst beschäftige mich seit vielen Jahren mit der Durchführung solcher Versuche und trotz der großen Zahl von Einzelnversuchen, welche ich für Materialien der verschiedensten Art und Provenienz erledigt habe, sind mir solche hohe Werthe der specifischen Belastung an der Elasticitätsgrenze gegenüber jenen an der Bruchgrenze niemals vorgekommen. Nach meinen Erfahrungen lagen die Belastungen an der Elasticitätsgrenze für die verschiedenen hier angeführten Materialien zwischen 14, 16, im höchsten Falle 18 *kg*, gegenüber den mit 35, 38, 42 *kg* sich ergebenden Festigkeitscoëfficienten an der Bruchgrenze. Es erscheinen mir die angegebenen Zahlenwerthe, was die Elasticitätsgrenze anbelangt, gerade enorm hoch, und bei dem Interesse, welches diese Resultate beanspruchen, möchte ich den Herrn Collegen bitten, uns weitere Aufklärungen zu geben. Ich kann nur vermuthen, daß bei den hier angeführten Zahlen die Belastung an der Elasticitätsgrenze — als solche erscheint sie ausdrücklich bezeichnet — als etwas ganz anderes aufgefasst wurde, als nach jener Definition, welche wir gewöhnlich damit verbinden. Es ist mir schwer, die Erklärung in einem ganz specifischen Materiale von ganz besonderen Eigenschaften, einer besonderen mechanischen Bearbeitung zu suchen und ich würde es dankbar begrüßen, wenn der Herr Vortragende die Güte hätte, Einiges über die angewandte Beobachtungsmethode, die verwendeten Instrumente etc. zu sagen, und dadurch die mir nothwendig scheinende Klärung dieser Versuchsresultate herbeizuführen.*)

Centraldirector *Heyrowsky:* Ich nehme beinahe Anstand, in so vorgerückter Stunde noch Ihre Aufmerksamkeit in Anspruch zu nehmen, will mich darum auch nur sehr kurz fassen. Als vor drei Jahren in diesen Räumen von einer Gruppe von Eisenbahn-Ingenieuren die Frage: „Ist Thomasstahl zur Schienenfabrication geeignet?" aufgeworfen und von derselben mit einem entschiedenen „Nein" beantwortet wurde, haben wir Hütten-Ingenieure sofort dagegen Stellung genommen und ich speciell habe mir damals erlaubt, detaillirt nachzuweisen, daß vom rein wissenschaftlichen Standpunkte kein Grund vorliegt, warum Schienen aus Thomasstahl nicht ebenso gut sein sollen, als solche aus Bessemerstahl. Wenn man damals an einzelnen Thomasschienen traurige Erfahrungen gemacht habe, so könne dies nur daher kommen, daß diese Schienen aus den Anfangsstadien des neu eingeführten Thomasprocesses stammten. Damals schon habe ich, weil die Fehlerquelle schlechter Stahlschienen von Windfrischprocessen theilweise in blasenreichen Ingots zu suchen ist, darauf hingewiesen, daß wir auch Mittel besitzen, um diese lästige Blasenbildung möglichst zu beschränken, und habe als eines solchen außer dem Mangan in dem zur Rückkohlung verwendeten Ferromangan auch des damals neuesten Mittels, nämlich des Aluminiums, Erwähnung gethan, welches angeblich mit gutem Erfolge auf den erzherzoglich Albrecht-schen Werken verwendet werde. Ich muss dies heute speciell hervorheben, weil in dem heute gehörten Vortrage des Zusatzes von Aluminium zu den untersuchten Chargen in einer Weise erwähnt wurde, daß es den Anschein haben könnte, als wäre uns Hütten-Ingenieuren dieser Zusatz bisher nicht bekannt gewesen. Die seit drei Jahren gesammelten neueren Erfahrungen haben unsere damaligen Behauptungen über die Güte des Thomasstahles vollkommen gerechtfertigt, denn von derselben Seite und an derselben Stelle, wo damals dem Thomasmetall jener Anwurf gemacht wurde, haben wir erst vor einigen Tagen zu unserer großen Genugthuung gehört, daß man nach den seit jener Zeit mit Schienen aus Thomasstahl gemachten Erfahrungen mit denselben vollständig zufrieden ist.**) Wenn man also uns Hütten-Ingenieuren zugesteht, daß das damals so vielfach angefochtene Thomasmetall zur Schienenfabrikation vollkommen geeignet ist, und andererseits sogar heute das Thomaseisen, gleich dem basischen Martineisen, zu Brückenconstructionen unbedenklich empfiehlt, so hätten wir eigentlich rücksichtlich des Thomasmetalles heute einen glänzenden Triumph zu verzeichnen.

Nichtsdestoweniger möchte ich, meine Herren, in letzterer Beziehung, nämlich Verwendung des Thomaseisens zu Brücken, zu einiger Vorsicht rathen; denn, wenn wir Ihnen gleichwohl das basische Martineisen mit gutem Gewissen hiezu empfehlen können, so können wir dies doch rücksichtlich des Thomaseisens mit gleicher Sicherheit nicht thun. Der Grund liegt darin, daß das Thomasverfahren ein Momentan-Process ist, der sich in circa einer Viertelstunde abwickelt, in welcher kurzen Zeit man aber unmöglich alle einzelnen Phasen dieses Processes genau voll beherrschen kann, während der Martinprocess einen sehr langen Zeitraum (circa sechs Stunden) in Anspruch nimmt, dafür aber continuirliche Probenahme und damit genaue Fixirung der Qualität gestattet. Ich will damit nicht gesagt haben, daß es den Hütten-Technikern im Laufe der Zeit nicht gelingen sollte, auch beim Thomasprocesse in dieser Beziehung Fortschritte zu machen und ein auch zu Brücken vollkommen geeignetes und verlässliches Materiale zu liefern, allein heute müssen wir in dieser Beziehung, namentlich wenn es sich um volle Garantie für die Constructionen handelt, dem basischen Martineisen den Vorzug einräumen, resp. nur dieses als vollkommen verlässlich erklären.

---

*) Dieser Anfrage, bezw. Anregung hat der Vortragende durch die Aenderung der betreffenden Ueberschrift in der beigegebenen Tabelle sowie durch Angaben über die Beobachtungsmethode in vorstehendem Aufsatze bereits Rechnung getragen. Anm. d. Red.

**) Siehe Vortrag des Central-Inspectors Rybař, Zeitschrift 1892, Nr. 5. Anm. der Red.

Hofrath *v. Bischoff*. Ich möchte mir doch noch ein paar Worte erlauben über das, was Herr Centraldirector Heyrowsky gesagt hat. Wir müssen einen Unterschied machen zwischen Thomas- und Martineisen, welches zu Schienen, und Thomas- und Martineisen, welches zu Brücken verwendet wird. Ferner bitte ich noch zur Kenntnis zu nehmen, daß die Behauptung, Thomasstahl wäre zu Schienen nicht geeignet, nicht so decidirt hingestellt wurde, sondern so viel ich mich erinnere, ist von einer Seite hervorgehoben worden, daß die von einem Werke gelieferten Thomasstahlschienen schlechter sind als Bessemerstahlschienen. Es ist daher die Sache darauf zurückzuführen, daß damals wahrscheinlich durch nicht ganz sachgemäße Erzeugung des betreffenden Werkes, die Veranlassung zu dieser Behauptung geboten wurde, welche übrigens seit Kurzem schon aufgegeben wurde.

Bau und Einrichtung von Pflege- und Erziehungsanstalten für die Jugend des vorschulpflichtigen Alters in den verschiedenen Ländern.

Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 16. Jänner 1892 von Herrn dipl. Architekt Carl Hinträger.

(Hiezu die Tafel XV.) — (Schluss zu Nr. 9.)

II. Kleinkinder-Bewahranstalten.

Derartige Anstalten haben die Bestimmung, Kinder, die der Krippe entwachsen sind, also im Alter von drei bis sechs Jahren tagsüber zu bewahren, vor körperlichen Schäden zu behüten und zur richtigen Zeit mit Nahrung zu versehen. Derlei Anstalten erfüllen also hauptsächlich nur den einseitigen Zweck der körperlichen Pflege und Entwicklung und können daher als eigentliche Kindererziehungsanstalten nicht in Betracht kommen; es bestehen heute noch zahlreiche Bewahranstalten, welche aber wohl mit der Zeit in Volkskindergärten umgewandelt werden dürften. Die Kinderbewahranstalten werden häufig mit Krippen oder Kinderhorten baulich verbunden. Nachdem die Kinder des Morgens durch die Mütter der Anstalt sauber gewaschen übergeben werden müssen, können die Badeeinrichtungen gegenüber den Krippen eingeschränkt werden, auch ist das Ausmaß der Aufenthaltsräume kleiner bemessen als in der Krippe, nämlich circa 1·25 m^2 pro Kind bei 4 *m* Stockwerkshöhe. Die in Frankreich, Belgien und England unter staatlicher Fürsorge gegründeten salles d'asile, écoles gardiennes und infant schools waren ursprünglich auch nur Bewahranstalten, wurden aber allmälich zu Volkskindergärten umgewandelt. Von ganz besonderem Werthe sind die Kleinkinder-Bewahranstalten in industriellen Ortschaften. Einige Fabriksunternehmungen sowie Eisenbahngesellschaften haben ganz musterhafte Anlagen errichtet.

III. Kinderasyle.

Derlei Anstalten haben die Bestimmung, vaterlose, von erwerbsunfähigen Müttern geborene oder von ihren Eltern widerrechtlich verlassene Kinder so lange aufzunehmen, als über deren Versorgung anderweitig Verfügung getroffen wird. Die Kinderasyle sind baulich den Waisenhäusern gleich angelegt und eingerichtet, weshalb deren nähere Besprechung an dieser Stelle entfällt. Meist gewähren derartige Anstalten den Kindern solange Aufenthalt, bis diese zum Eintritt in einen Lebensberuf befähigt sind.

IV. Kindergarten.

Mit diesem Namen bezeichnet man jene Anstalten, welche die Erziehung der Kinder von drei bis sechs Jahren während einiger Stunden des Tages übernehmen. Die nähere Beschreibung folgt in dem nächsten Capitel.

V. Volkskindergarten.

Zweck und Aufgabe.

In Analogie des Ausdruckes Volksschule für die Unterrichtsstätte der Jugend kann man die Kleinkinder-Erziehungsanstalt kurzweg Volkskindergarten nennen.

Der Volkskindergarten ist eine Vereinigung der Bewahranstalt mit dem Kindergarten und soll die Kinder des vorschulpflichtigen Alters nicht nur in Aufsicht nehmen, sondern denselben auch eine entsprechende Bethätigung geben, welche dem ganzen Wesen der Kinder angepasst ist, den Körper kräftigt, die Sinne übt und den erwachenden Geist beschäftigt. Die Kinder werden innig mit der Natur und der Menschenwelt bekannt gemacht und soll dabei Herz und Gemüth richtig geleitet werden. Die richtige Erziehung erhält das Kind bis zum sechsten Lebensjahre im wohlgeordneten Elternhause. Wo durch ungünstige Verhältnisse oder durch andere Umstände in der Familie keine entsprechende Erziehung der Kinder erzielt werden kann, tritt der gutgeleitete Volkskindergarten an die Stelle des Elternhauses und soll derselbe daher das wohlgeordnete Familienleben zum Muster und Vorbild nehmen. Die Hauptarbeit wird daher auch hier, so wie bei den Krippen den Frauen zufallen. Der Volkskindergarten bildet insoferne eine Vorbereitungsanstalt der Volksschule, als er die körperliche und geistige Erziehung der Kinder fördert, weitere Leistungen des regelrechten Unterrichtes sind absolut zu vermeiden; auch soll der Uebergang zur ernsteren Schulthätigkeit in keiner Weise ein schroffer und unvermittelter sein. Der Name Kindergarten hat nach dem Begründer Froebel eine zweifache Bedeutung; erstens soll mit diesen Anstalten stets ein Garten in Verbindung stehen und zweitens soll symbolisch ausgedrückt werden, daß die Kinder den Pflanzen gleichen und demgemäß behandelt werden sollen. Klares Licht, reine Luft und gesunder Raum sind daher die Grundbedingungen für die Aufenthaltsräume der Kinder. Die Hauptbeschäftigung sind Spiele, ist doch das Alter von drei bis sechs Jahren die eigentliche Spielzeit. In den Spielen zeigt sich das Kind in seinen feinsten Anlagen, in seinem innersten Sein. Ein Kind, das tüchtig, selbstthätig, still und ausdauernd spielt, wird gewiss auch ein tüchtiger, stillausdauernder Mensch. Durch das Sichbeschäftigen wird das Kind zu freischaffender Thätigkeit angeleitet und zugleich im höchsten Sinne zur Arbeit erzogen und darin gipfelt der große nationalökonomische und ethische Werth dieser Anstalten. Je jünger das Kind ist, desto mehr will es individuell behandelt sein, desto rascher sind auch seine Fortschritte, es ist daher eine Theilung nach Altersstufen unbedingt zu fordern und die Erziehung und Kräftigung von Körper und Geist gleichmäßig und dem Alter der Kinder entsprechend vorzunehmen. Zurückdrängen der Arbeit im Zimmer und möglichst häufiger Aufenthalt im Freien gilt als Hauptbedingung eines richtig gehaltenen Kindergartens. In seltenen Fällen erfolgt eine Trennung nach Geschlechtern, in der Regel werden nur die Bedürfnisanstalten getrennt angelegt.

Geschichtliche Entwicklung.

Der Kindergarten hat sich aus der Kinderbewahranstalt entwickelt. Die erste Kinderbewahranstalt gründete der Pfarrer Oberlin im Jahre 1780 in Waldbach im Elsaß, es folgten dann vielfache Nachahmer: in Deutschland 1802 die Fürstin Pauline zu Lippe-Detmold, 1805 Wolke, 1819 Walzek in Berlin u. a. Im Jahre 1816 gründete Owen die erste „infant school" in New-Lanark in Schottland, dann 1819 Lord Brougham mehrere Anstalten in England; letzterer betrachtete die Einrichtung der Kleinkinderschule als eine der vollkommensten Fortschritte der Civilisation. 1827 gründete M. Cochin eine Musteranstalt für 400 Kinder in Paris, welche später den communalen Salles d'asile als Vorbild galt. In der Schweiz und Belgien wurden ähnliche Anstalten gegründet. In Wien führte G. B. v. Wertheimer 1830 diese Anstalten, die er in England kennen gelernt, ein. Der Begründer des Kindergartens ist Friedrich Froebel, (geb. 21. April 1782, gest. 21. Juni 1852); er schuf im

Jahre 1835 den ersten Kindergarten zu Blankenburg bei Rudolstadt, von wo aus sich diese Schöpfung nach allen Ländern verbreitete. Nach Froebel soll der Kindergarten das Kind in den ersten Lebensjahren, wo es bei weitem das Meiste und Wichtigste lernt und den Grund zu seinem ganzen künftigen Leben erhält, in Familien, die es sich selbst überlassen, geistiger und sittlicher Verwahrlosung entreißen, in Familien, in denen das Leben gesund ist, täglich einige Stunden in geistiger Gemeinschaft mit seinesgleichen bilden und mit ihm Beschäftigungen vornehmen, die zur Entwicklung seines Geistes nothwendig sind, die aber von einer Mehrzahl und zwar von gleichalterigen Kindern ausgeführt werden können. Sehr bemerkenswerth ist die Thätigkeit des Dr. Fölsing, der die Verhältnisse der „Kleinkinderschulen" in Deutschland wesentlich förderte. In der Schweiz wurde diese Erziehungsmethode durch Frau Baronin Bertha v. Marenholtz-Bülow 1859 eingeführt. In Belgien sind seit 1857, in Holland seit 1858 Kindergarten als „écoles gardiennes" bekannt. In Frankreich wurden die salles d'asile in „écoles maternelles" umgewandelt. In Spanien (Bilbao), England (London, Manchester, Dublin), Russland (besonders Finnland) fanden diese Institute die weiteste Verbreitung. In Amerika (Boston) wurde 1870 der erste Kindergarten nach deutschem Muster errichtet. In Oesterreich wurde 1843 der erste Froebel'sche Kindergarten errichtet und 1860 der Lehrcurs für Kindergärtnerinnen eröffnet.

Allgemeine bauliche Anlage.

Der Bauplatz soll in guter, freier Lage, möglichst central in dem betreffenden Bezirke liegen, einen leichten, sicheren Zugang erhalten und von aller lärmenden, staub- und raucherzeugenden Nachbarschaft entfernt sein. Man wird bei der Wahl des Bauplatzes, betreffend dessen Lage, Orientirung, Nachbarschaft, Beschaffenheit des Baugrundes und Trinkwassers im erhöhten Maße alle Anforderungen, wie selbe bei Schulbauten gelten, stellen müssen. Die Stellung des Gebäudes nach der Weltrichtung wird nach den allgemeinen hygienischen und besonderen localen Verhältnissen gewählt und ist besonders zu beachten, daß die Nachbargebäude derart entfernt liegen, daß sie Luft und Licht nicht beeinflussen. Die Aufenthaltsräume für die Kinder sollen, wenn möglich, nur im Erdgeschoß liegen und ist der Fußboden desselben mindestens 50 *cm* über dem höchsten Punkte des angrenzenden Terrains zu legen. Bezüglich der Größe des Bauplatzes sollen 8 m^2 pro Kind entfallen und soll ein Minimalausmaß von 400 m^2 nie unterschritten werden. Ein Volkskindergarten soll nicht mehr als 300 Kinder aufnehmen. Baulich kann eine Vereinigung mit der Krippe oder, wie dies häufiger der Fall ist, mit der Volksschule eintreten, doch soll das Gebäude keinerlei Räumlichkeiten enthalten, welche anderen Zwecken dienen.

Raumerfordernis.

Die für einen Volkskindergarten erforderlichen Räume sind: 1. Beschäftigungssaal, 2. Spielsaal, 3. Schlafcabinet, 4. Kleiderablage, 5. Kanzlei, 6. Wirthschaftsräume, 7. Wohnungen, 8. Bedürfnissanstalten, 9. Spielplatz und Garten.

Sind die Mittel zur Schaffung eines Volkskindergartens geringe, so werden oft Miethräume genügen müssen, oder man wird das Raumerfordernis auf ein Minimum beschränken, welches ist: 1. Aufenthaltsraum, 2. Küche, 3. Spielplatz und Garten, 4. Bedürfnissanstalt, 5. Zimmer der Kindergärtnerin.

Beschreibung der einzelnen Räume.

Der Beschäftigungssaal ist der Aufenthaltsraum der Kinder zur Vornahme der Uebungen des Anschauungsunterrichtes. Der Fassungsraum soll für mindestens 50 Kinder vorhanden sein. Man rechnet 0·80 bis 1·25 m^2 Flächenraum pro Kind bei einer lichten Höhe des Saales von 4·00 *m*. Nachdem die Kinder nach Altersstufen getrennt werden, empfiehlt sich bei großer Kinderzahl die Anlage mehrerer Beschäftigungsräume. Die Form des Beschäftigungssaales soll länglich und das Verhältnis der Breite zur Länge 1 : $1^1/_2$ oder 1 : 2 sein. Die Fenster sollen an der Längswand liegen und bei einer Brüstungshöhe von mindestens 1·20 *m* bis nahe unter die Decke reichen; falls es die bauliche Anlage ermöglicht, ist es zur besseren Durchlüftung vortheilhaft, ähnlich wie es bei den französischen Anlagen geschieht, auch an der anderen Längswand Fenster anzuordnen. Die beste Lage der Fensterwand ist gegen Südost.

In den Figuren 14*a* und 14*b* sind zwei Beschäftigungssäle (salles d'exercises) von französischen „écoles maternelles" dargestellt, wovon der eine für 25, der andere für 100 Kinder bestimmt ist. Die englischen „infant-schools" besitzen ähnliche Einrichtungen, nämlich die Sitztreppe oder Galerie, seitliche Bänke und Unterrichtsmittel für den Anschauungsunterricht.

Die Einrichtung der eigentlichen Froebelclassen ist ähnlich wie bei Schulzimmern, wobei die ein- oder zweisitzige Bank mit den für Kindergarten entsprechenden Maßen angewendet wird. Die Figuren 26, 27 und 28 stellen französische, österreichische und belgische Subsellien dar. In den französischen Anlagen werden gewöhnlich neben dem großen Beschäftigungssaale einige Froebelclassen angebaut. In England werden zwei oder drei Abtheilungen für die verschiedenen Altersclassen getroffen, die daselbst babiesroom, schoolroom und seniorclass heißen. Die italienischen Kindergärten sind den französischen nachgebildet. In Deutschland und Oesterreich werden die Beschäftigungssäle zumeist nur mit Bänken für den Unterricht nach Froebel'scher Methode ausgerüstet. Froebel hatte zum Zwecke der Unterweisung Tischchen in Anwendung, an deren beiden Langseiten die Kinder sitzen sollten. Aus Gründen leichterer Disciplin, besonders bei größerer Kinderzahl, sowie wegen besserer Beleuchtung verwendet man nun mehr seltener diese Tischchen, sondern nur die früher beschriebenen Bänke.

Die Sitztreppe des großen Beschäftigungssaales liegt am besten an einer Schmalseite und besteht aus vier bis sechs aufsteigenden Sitzreihen verschiedener Größe von 0·16 bis 0·25 *m* Höhe. An den beiden Seiten befinden sich Gänge, bei französischen Anlagen wird stets auch ein Mittelgang angelegt. In Fig. 25 ist eine perspectivische Ansicht einer derartigen Sitztreppe dargestellt. Die Seitengänge werden 0·40 *m*, der Mittelgang 0·60 *m* breit angenommen, und pro Kind werden 0·30 bis 0·45 *m* Länge gerechnet. Für die anderen Beschäftigungen sind an den Langseiten fixe Bänke angebracht, welche die gleiche Anzahl Plätze wie die Sitztreppe enthalten sollen. In der Regel werden jederseits drei Bankreihen angeordnet, wobei es sich empfiehlt, hinter der letzten Bank Holzlambies an den Wänden anzubringen.

Weitere Einrichtungsstücke sind der Tisch der Kindergärtnerin, eine oder mehrere freistehende Wandtafeln, die Tischchen (Fig. 24) oder die Gestelle (Fig. 23) zum Vorzeigen der Anschauungsobjecte, die Kasten zur Aufbewahrung des Beschäftigungsmateriales, der fertigen Arbeiten, der Bilder, Tabellen und der Anschauungsobjecte. In Fig. 22 ist die Ecke eines französischen Beschäftigungssaales dargestellt.

2. Der Spielsaal soll das gleiche Ausmaß wie der Beschäftigungssaal besitzen und ist gewöhnlich angrenzend an letzteren angelegt. Es empfiehlt sich eine lichte Höhe von 4·5 bis 5 *m*. Der Spielsaal welcher für Spiele, Geh- und Freiübungen der Kinder dient, erhält Bänke verschiedener Größe und an den Wänden Holzverkleidungen von 1·5 *m* Höhe. In Frankreich wird gewöhnlich der Spielsaal durch eine Glaswand vom Beschäftigungssaal getrennt, was wegen leichter Uebersichtlichkeit sehr zu empfehlen ist. Ist kein geräumiges Vestibule vorhanden, so werden die Kleider und eventuell die mitgebrachten Körbchen mit Esswaren auf Gestellen an den Wänden untergebracht. In französischen Spielsälen sind häufig auch Waschstände angeordnet.

3. Schlafcabinet. Nachdem die kleinen Kinder häufig von unbezwingbarem Schlafe befallen werden, empfiehlt es sich neben den Aufenthaltsräumen ein eigenes Schlafcabinet anzulegen, welches leicht zu überwachen sein muss und mit Ruhebettchen auszustatten ist. Bei kleinen Anlagen können diese Ruhestellen auch in einem der Säle untergebracht werden.

4. Kleiderablage. Die Anordnung einer gut ventilirten Kleiderablage neben dem Eingange soll nicht fehlen und erhält

selbe Kleiderrechen, Schirmständer und eine Bank, auch können daselbst einige Waschstände Platz finden. Von der Anbringung eines besonderen Badezimmers kann man Umgang nehmen, da die Kinder vollkommen gereinigt der Anstalt übergeben werden müssen.

5. Kanzlei. Neben dem geräumigen hellen Vestibule, welches zugleich Warteraum für die Anverwandten ist, soll ein kleiner Raum als Kanzlei und Sprechzimmer dienen.

6. Wirthschaftsräume. Bezüglich der Wirthschaftsräume kann das über Krippen Gesagte gelten, nur entfällt die Milchküche. Ein besonderer Raum neben der Küche soll als Speisezimmer bestimmt sein.

7. Wohnungen. In der Regel wird die Wohnung der Kindergartenleiterin im beiläufigen Ausmaße von 80 m^2 sowie die Wohnung für den Hausdiener oder Schlafräume für das Wartepersonale im Innern untergebracht, doch sollen die Wohnräume vollkommen durch besondere Zugänge von den Aufenthaltsräumen der Kinder getrennt werden. Es empfiehlt sich, die Wohnräume, für welche eine lichte Höhe von 3·00 *m* genügt, in ein Obergeschoß zu verlegen.

8. Bedürfnisanstalten. Man rechnet 4 Sitze für 100 Kinder und 2 Pisstände für je 100 Knaben und einen besonderen Abortraum für die Lehrerinnen. Die Lage der Aborte soll vollkommen isolirt sein und empfiehlt es sich daher, dieselben außerhalb des Gebäudes in einem Anbau unterzubringen, der durch einen gedeckten Gang zugänglich sein soll. Die Aborte müssen leicht zu überwachen sein, es ist auf ausreichende Wasserspülung, Lüftung und größte Reinlichkeit zu sehen. Die Trennungswände der einzelnen Sitze brauchen nur 1·50 *m* Höhe, die Sitzräume selbst 0·60 *m* Breite und 0·80 *m* Tiefe; als Breite eines Pissoirstandes rechnet man 0·30 *m*.

9. Spielplatz und Garten. Der Spielplatz soll mindestens das doppelte Ausmaß des Spielsaales erhalten und in directer Verbindung mit demselben stehen. Man wird mehrere feste und bewegliche Bänke anbringen, den Boden mit Kies bestreuen und zum Zwecke leichten Wasserablaufes dem Platze ein Gefälle von circa 3 *cm* pro 1 *m* geben. Trinkwasserausläufe oder ein Brunnen sollen nie fehlen, auch sollen die Aborte vom Spielplatze aus zugänglich sein. In Frankreich rechnet man für die Fläche des Spielplatzes 3 m^2 per Kind und als Minimalausmaß 150 m^2. Der Spielplatz ist mit schattigen Bäumen zu bepflanzen, und sind besondere Sandplätze zum Spielen für die Kinder anzulegen.

Von besonderem Werthe ist die Anlage eines schönen Gartens. In Fig. 21 ist ein Garten schematisch dargestellt, derselbe besteht aus einer allgemeinen Anlage mit verschiedenen Baumpflanzungen, Blumenbeeten und Nutzpflanzen, und einer besonderen Abtheilung für die Beschäftigung der Kinder, welche in kleine Beete getheilt ist. Bei kleinerer Kinderzahl wird man 1 m^2, bei größerer Zahl 0·5 m^2 Fläche an Uebungsgarten pro Kind annehmen. Für die Breite der Hauptwege genügt 1 *m*, für die Zwischengänge zwischen den einzelnen Beeten 0·25 *m*. An passender Stelle soll eine Laube, ein Depôt für die Gartengeräthe der Kinder und ein Brunnen oder Springbrunnen angeordnet werden. Bei geringer Straßenbreite, insbesondere in Städten, soll ein geräumiger Vorgarten angelegt werden.

Bezüglich der Constructionen, der Heizung und Lüftung gelten die gleichen Regeln wie bei den Krippen.

Organisation und Reglements.

Mit Ausnahme weniger Staaten und Gemeinden verdanken die Volkskindergärten ihre Entstehung Wohlthätigkeitsvereinen, deren Organisation denen von Krippenvereinen gleich ist. Unentbehrlich ist auch hier die hygienische Ueberwachung durch Aerzte. Eine Kindergärtnerin soll nie mehr als 40, höchstens 50 Kinder unter ihrer Leitung haben. Der Volkskindergarten soll von 7 Uhr Früh bis 7 Uhr Abends geöffnet sein und können die Kinder entweder den ganzen Tag oder nur von 9 bis 12 und von 2 bis 4 der Anstalt anvertraut werden.

In Frankreich und England bilden die Volkskindergärten einen festen Theil des staatlichen Erziehungs- und Unterrichtswesens und ist der Besuch schon mit dem dritten Lebensjahre zulässig. In Frankreich wurde am 28. März 1882 ein Gesetz erlassen, welches specielle Anleitungen für den Bau der „Écoles maternelles" enthält, welche daselbst mit den Volksschulen, hauptsächlich mit Mädchenschulen vereint werden. Paris hat in seinem jährlichen Budget über zwei Millionen Francs für die Volkskindergärten eingestellt und besitzt gegenwärtig 127 solche Anstalten, wo circa 23.000 Kinder im Alter von 3 bis 6 Jahren Aufnahme finden. Das Reglement, welches die Stadt Paris für die Construction der „Écoles maternelles" ausgearbeitet hat, kann für alle größeren Städte als Muster gelten. In England spielt der Volkskindergarten (infant school) besonders in Fabriksorten eine große Rolle, er nimmt in der Regel nicht weniger als 120 und nicht mehr als 300 Kinder auf. Auf dem Spielplatze sind einfache Turngeräthe aufgestellt. Besonders der Londoner school-board hat bestimmte Typen mit den nöthigen Anleitungen ausgearbeitet. In Italien werden diese Anstalten (giardini d'infanzia) entweder selbständig oder mit den Volksschulen vereint ausgeführt. Besonders Mailand und Rom besitzen eine große Anzahl mustergiltiger Anlagen. In Belgien treten die Volkskindergarten mit den Krippen in bauliche Verbindung als crêches-école gardiennes. In der Regel befindet sich dann die Krippe im Obergeschoß. Die Schweiz besitzt viele mustergiltige Anlagen, so in Winterthur, St. Gallen, Genf u. a. In Genf ist der Besuch des staatlichen Kindergartens obligatorisch. In Deutschland wurde am 22. Juni 1872 eine ministerielle Verordnung erlassen, welche die Errichtung und Leitung von Erziehungsanstalten des vorschulpflichtigen Alters zum Gegenstande hat. Genaue Angaben für den Bau von Kindergärten enthält das diesbezügliche Programm der Stadt München. In Oesterreich wurde am 22. Juni 1872 eine Verordnung des Ministerium für Cultus und Unterricht erlassen, welche Bestimmungen über Kindergärten, Kinderbewahranstalten und Krippen enthält und an diesbezügliche grundsätzliche Punkte des Reichsvolksschulgesetzes vom 14. Mai 1869 anschließt. In Amerika, wo im Jahre 1870 der erste Kindergarten in Boston gegründet wurde, sind heute bereits viele derartige Anstalten in communaler Verwaltung, so in St. Louis, Philadelphia, San Francisco, Boston, Baltimore etc. Im Jahre 1888 bestanden bereits 521 Kindergärten in den verschiedenen Städten Nordamerikas.

Literatur und Beispiele ausgeführter Objecte.

Wichtige Anhaltspunkte für den Bau und die Einrichtung von Volkskindergärten enthalten die Werke: Emil Cacheux, „l'économiste pratique;" Al. Fellner, „Der Volkskindergarten und die Krippe;" P. Planat, „Construction des salles d'asile" und F. Narjoux „Les écoles publiques".

Fig. 12 stellt eine französische „école maternelle" in Creil (Oise) dar, welche für 200 Kinder bestimmt, mit einem Kostenaufwand von 41.500 Francs durch den Architekten M. Drén erbaut wurde. Die beiden Hauptsäle sind durch den einstöckigen Mittelbau getrennt, der im Obergeschoß die Wohnung der Leiterin enthält. Ein central gelegener Vestibulraum verbindet die beiden Säle und ermöglicht den directen Zugang zur Küche, zum Schlafcabinet, zum Sprechzimmer (parloir) und zur Stiege. Vom Spielsaale sind zwei Räume für Waschstände und Kleiderablage abgetrennt. Die Aborte liegen zu beiden Seiten an den Enden des überdeckten Ganges. Von der Baustelle erübrigte ein großer Garten und ein geräumiger Vorhof. Fig. 13 zeigt den kleinsten Typus der vom Londoner school-board (Architekt Robson) für 120 Kinder bestimmte Anlage, welche eine Abtheilung für 36 jüngere Kinder (babies) und eine ebensolche für 84 ältere Kinder enthält. Die Aborte liegen an einer Ecke des bedeckten Spielplatzes, neben dem Eingang ist ein kleiner Raum für Waschstände und Kleiderablage bestimmt. In Fig. 15 ist das „Asile des Pâquis" in Genf dargestellt, welches in jedem Geschoß zwei geräumige Beschäftigungssäle enthält, die an einen gemeinsamen Spielsaal angrenzen, von welchem aus die Abortanlage und Treppe zugänglich ist. Jeder Beschäftigungssaal enthält ein angrenzendes Schlafcabinet. Vom Mittelraum aus gelangt man beiderseits in den Garten. Fig. 16 zeigt einen Gemeinde-Volkskinder-

garten in Haag, der vom Architekten M. Reinders ausgeführt wurde. Die örtliche Lage bedingte die Anlage eines überdeckten Corridores als Eingang. Zwischen zwei Beschäftigungssälen ist der Spielsaal angelegt, an der anderen Corridorseite liegt die Abortanlage, das Ruhecabinet etc. In einem seitlichen Anbau befinden sich die Wohn- und Wirthschaftsräume. Fig. 17 gibt das Bild eines belgischen Kindergartens, der vom Architekten M. Carlin in Nivelles ausgeführt wurde; derselbe ist für 400 Kinder bestimmt und besteht aus einem Vordertracte, der die Vor-, Neben- und Wirthschaftsräume im Erdgeschoß und die Wohnräume im ersten Stock enthält und aus einem rückwärtigen Tracte, der die Aufenthalts- und Spielräume der Kinder enthält. Die Verbindung erfolgt durch einen gedeckten, breiten Corridor, an dessen Langseiten die Aborte liegen. Fig. 18 ist eine schottische Kleinkinderschule, welche in Edinburg nach den Plänen R. Anderson's für 600 Kinder mit einem Kostenaufwande von 8000 Pfund erbaut wurde. Um eine große gemischte Classe liegen in jedem Stockwerk zwei Zimmer für Knaben und eines für Mädchen. Die Abtheilungswände sind verglast. Die Abortanlagen liegen im Hofe. Fig. 19 zeigt den Grundriss des Fröbelhauses in Speier, welches zwei Aufenthaltsräume enthält, die von einem Vorhause, das zugleich Kleiderablage ist, directe zugänglich sind. An einem Ende des Vorhauses liegt ein Zimmer für die Kindergärtnerin, während am anderen Ende die Bedürfnisanstalt und der Kellerabgang liegen. In jüngster Zeit wurde ein erstes Stockwerk mit der gleichen Eintheilung aufgesetzt. Der Kindergarten in Winterthur Fig. 20 enthält im Erdgeschoß einen großen Spielsaal mit Garderobe und Schlafcabinet und im ersten Stock drei Classen als Beschäftigungssäle; an den Corridorenden liegen die Stiege und die Abortgruppe. Dieser Bau kann für unsere Verhältnisse als Muster gelten.

Ferner sind noch zwei Beispiele vorgeführt, welche die Verbindung der Krippe und des Volkskindergartens darstellen. In Fig. 8 ist eine derartige von Baurath M. Fellner für österreichische Verhältnisse projectirte Anlage ersichtlich gemacht. Im Erdgeschoße liegen zu beiden Seiten des Einganges der Spiel- und Beschäftigungssaal des Kindergartens mit angrenzendem Schlafcabinet, Dienstbotenzimmer und Abortanlage und im ersten Stock befindet sich die Krippe mit Säuglings-, Kriechlings- und Gehlingszimmer, die Wohnung der Leiterin, die Küche nebst Speisekammer und die Abortanlage. Im Souterrain ist eine Waschküche und ein Brennmaterial-Depôt untergebracht. Fig. 9 zeigt eine für Belgien typische Anlage einer crêche-école gardienne, welche in Brüssel ausgeführt wurde. Das Erdgeschoß enthält drei Classen des Kindergartens, ein Bureau der Leiterin und ein Ruhecabinet, der erste Stock fasst die Krippe und die Wohnung der Krippenleiterin. Hofseitig sind in jedem Geschoße die Abortanlagen und Waschstände angelegt.

Vereins-Angelegenheiten.

Z. 238 ex 1892.

BERICHT

über die ordentliche Hauptversammlung.

Samstag, den 27. Februar 1892.

Vorsitzender: Herr Vereinsvorsteher, k. k. Oberbaurath Franz Berger.

Anwesend: 227 Mitglieder.

Schriftführer: Herr Secretär, kaiserl. Rath L. Gassebner.

1. Der Vorsitzende eröffnet um 7 Uhr die Sitzung und constatirt die Beschlussfähigkeit derselben als Hauptversammlung.

2. Das Protokoll der letzten Geschäfts-Versammlung vom 20. Februar 1892 wird verlesen, genehmigt und gefertigt; seitens des Plenums durch die Herren k. k. Ober-Ingenieur Brückl und k. k. Hofrath Ritter v. Gruber.

3. Der Geschäftsbericht für die Zeit vom 14. bis 27. Februar l. J. gelangt zur Verlesung. (Beilage *A*.)

4. Gibt der Vorsitzende die Tagesordnung der nächstwöchentlichen Vereinsversammlungen bekannt und schreitet

5. zur Wahl von zwei Vereinsvorsteher-Stellvertretern mit zweijähriger Functionsdauer. Das Scrutinium für diese Wahl und für die Wahl der Herren Verwaltungsräthe wird von den Herren: Djörup, Nowotny, Oelwein, dipl. Ing. Paul, A. Stigler, Tropsch und F. Weiß durchgeführt, wofür ihnen der Vorsitzende verbindlichst dankt. Es erscheinen hienach gewählt:

Herr Rudolf Bode, Ingenieur, Director-Stellvertreter der Wiener Baugesellschaft mit 175 von 195 abgegebenen giltigen Stimmen als erster Vereinsvorsteher-Stellvertreter;

Herr Alexander Wielemans Edler v. Monteforte, k. k. Baurath und Architekt, mit 126 Stimmen als zweiter Vereinsvorsteher-Stellvertreter.

Dieses Resultat wird mit langanhaltendem Beifalle begrüßt.

6. Der Vorsitzende erstattet hierauf Namens des Verwaltungsrathes Bericht über die Vereinsthätigkeit im Jahre 1891. (Siehe Beilage *B*.) Dieser Bericht wird genehmigend zur Kenntnis genommen.

7. Hierauf erstattet, über Einladung des Vorsitzenden, Herr k. k. Baurath Franz Böck Namens des Revisions-Ausschusses Bericht über die Rechnungs-Abschlüsse des Jahres 1891. (Bericht siehe Beilage *C*.) Ueber Antrag des Revisions-Ausschusses wird dem Verwaltungsrathe mit großer Majorität das Absolutorium ertheilt und demselben für dessen Gebahren der Dank ausgesprochen.

8. Schreitet der Vorsitzende zur Wahl von sechs Verwaltungsräthen mit zweijähriger Functionsdauer. Abgegeben wurden 201 giltige Stimmzettel. Die absolute Majorität erhielten die Herren: k. k. Oberbaurath Gottlieb Fänner, 197 Stimmen; Ingenieur Franz Kindermann, 179 Stimmen; dipl. Architekt Carl Hinträger, 167 Stimmen; Maschinenfabriks-Director W. Schuster, 144 Stimmen; Ober-Ingenieur Hugo Köstler, 119 Stimmen. Für die sechste zu besetzende Verwaltungsrathsstelle kommen die Herren: k. k. Baurath, Stadtrath Franz R. v. Neumann (84 Stimmen) und beh. aut. und beeid. Civil-Ingenieur und Eisenbahn-Director Emanuel Ziffer (81 Stimmen) in die engere Wahl. Dieselbe wird in einer demnächst auszuschreibenden außerordentlichen Hauptversammlung vorgenommen werden.

9. Der Vorsitzende ersucht hierauf die Wahl von 32 Schiedsrichtern zur Entscheidung von Streitfällen in technischen Angelegenheiten vorzunehmen. Das Scrutinium wird dem Bureau übertragen. Das Resultat dieser Wahl wird nach erfolgter Annahmeerklärung Seitens der Herren Gewählten bekanntgegeben werden.

10. Richtet der Vorsitzende an den Herrn Cassaverwalter, k. k. Baurath R. v. Stach, das Ersuchen, über die Voranschläge für das Vereinsjahr 1892 zu berichten. Auf Grund des nun erstatteten, eingehenden Referates (siehe Beilage *D*) wurden die Voranschläge im Sinne der Verwaltungsraths-Vorlage unter großem Beifalle genehmigt. Der Vorsitzende spricht dem Herrn Cassaverwalter für dessen erschöpfende, klare Berichterstattung Namens des Vereines den verbindlichsten Dank aus.

11. Die Wiederwahl: *a*) des Herrn k. k. Baurathes Fr. R. v. Stach als Cassaverwalter pro 1892; *b*) der Herren Mitglieder des Revisions-Ausschusses: k. k. Baurath Böck, Ober-Inspector Scheller und k. k. Baurath Schmarda erfolgt per Acclamation.

12. Der Vorsitzende richtet nun an die neugewählten Herren Vereinsvorsteher-Stellvertreter die Frage, ob selbe geneigt sind, die auf sie gefallene Wahl anzunehmen, worauf dieselben nachstehende Ansprachen an die Versammlung richten.

Baudirector-Stellvertreter **R. Bode**: „Hochgeehrte Herren und Collegen! Ich danke Ihnen vom ganzen Herzen für die Auszeichnung, die Sie mir durch diese Wahl erweisen und erkläre, daß ich dieselbe mit großem Vergnügen annehme. Wenn ich auch nur eine geringe Qualification für diese Ehrenstelle mitbringe, so können Sie doch überzeugt sein, daß ich die Bedeutung unseres Vereines tief empfinde und daß ich wenigstens in diesem Punkte an der Spitze aller jener unserer Collegen gehen werde, welche auf ihre Fahne geschrieben haben: Fortschritt, immerwährender Fortschritt im Ansehen und in der Würde unseres Vereines! Unser Verein hat sich durch seine ausserordent-

liche Thätigkeit im Dienste der Wissenschaft endlich eine Stellung erobert, welche er im vollen Maße verdient. Ich habe die Gewähr, daß die Befestigung dieser Stellung auch dem Gesammtstaate zugute kommen muss, und daß mit der möglichsten Hebung des Ansehens unseres Vereines auch die uns alle so tief bewegende Frage der Stellung der Techniker eine befriedigende Lösung finden wird. Nicht allein auf das Ansehen des ganzen Standes, sondern auch auf die Stellung jedes Einzelnen unter uns muss das Ansehen und die Würde unseres Vereines fruchtbringend zurückwirken. Ich danke Ihnen nochmals vom Herzen für die auf mich gefallene Wahl und werde bemüht sein, Ihr Vertrauen nach jeder Richtung zu rechtfertigen."

Herr k. k. Baurath v. **Wielemans**: „Hochgeehrte Herren! Gestatten Sie mir ebenfalls, meinen Dank auszusprechen für die große Auszeichnung, welche mir durch Ihre Wahl zu Theil wurde. Ich gehöre schon seit vielen Jahren dem Vereine an, und bin speciell meinen Fachgenossen zu außerordentlichem Danke verpflichtet und ich kann Sie versichern, daß mein Herz warm für diesen Verein schlägt. Aus dieser mich hochehrenden Wahl leite ich die Verpflichtung ab, Ihrem Rufe zu folgen, und ich werde mein Möglichstes thun, um den Pflichten dieses neuen Amtes nachzukommen; ich bitte auch um Ihre gütige Unterstützung."

Vorsitzender: „Wir sind am Schlusse der Hauptversammlung angelangt. Indem ich nochmals die neugewählten Herren Vereinsvorsteher-Stellvertreter R. Bode und A. v. Wielemans freundlichst begrüße, richte ich an sie das Ersuchen, mich in der Ausübung meiner Pflicht freundlichst unterstützen zu wollen. Ich habe noch den besonderen Dank auszusprechen jenen Herren, welche von der Vereinsleitung nunmehr zurücktreten; es sind dies die Herren Collegen E. Rotter und A. Oelwein, die mir bisher thatkräftigst zur Seite gestanden sind, und nunmehr im Verwaltungsrathe weiter fungiren. Aus dem Verwaltungsrathe treten aus die Herren Collegen: E. Gärtner, G. Brückl, H. Helmer, W. Helmsky, A. Orieth, E. Wehrenpfennig und A. v. Wielemans. Ich erlaube mir namens des Vereines auch diesen Herren Collegen für ihre ausserordentliche Mühewaltung den herzlichsten Dank auszusprechen. Dem Herrn Cassaverwalter haben Sie, meine Herren, Ihren Dank bereits beifälligst zum Ausdrucke gebracht, was ich nur nochmals constatiren möchte; ebenso dem geehrten Revisions-Ausschusse, u. zw. den Herren Collegen Böck, Schellar und Schmarda. Ich will nicht schließen, ohne auch unserer Vereinsbeamten insbesondere der aufopferungsvollen Dienstleistung des Herrn Secretärs, kais. Rathes Gassebner, in Anerkennung zu gedenken, sowie auch der Verdienste, die unser Herr Redacteur Ingenieur P. Kortz sich um die Zeitschrift erworben hat. Ich schließe hiemit die diesjährige ordentliche Hauptversammlung." Schluss: vor 9 Uhr Abends.

Der Schriftführer:
L. Gassebner.

Beilage *A.*

Geschäftsbericht

für die Zeit vom 14. bis 27. Februar 1892.

I. Gestorben sind die Herren:
Busek Franz, Ober-Inspector in Wien;
Ginzel Julius, Ingenieur in Wien,
Lohner Jacob, k. u. k. Hof-Wagenfabrikant in Wien;

II. Als wirkliche Mitglieder aufgenommen wurden die Herren:
Berdenich Victor Johann, Civil-Ingenieur in Budapest;
Breyer Friedrich, Ingenieur in Wien;
Feßler August, Ingenieur in Wien;
Gridl Ignaz, Ingenieur in Wien;
Karmin Victor, Inhaber des beh. concess. Privilegien-Bureaus H. Palm in Wien.

III. In die Reihe der lebenslänglichen Mitglieder eingetreten ist Herr:
Gridl Ignaz, Ingenieur in Wien.

Beilage *B.* Z. 297 ex 1892.

JAHRESBERICHT

des Verwaltungsrathes des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines an die ordentliche Hauptversammlung vom 27. Februar 1892.

Geehrte Herren!

An der Wende eines Vereinsjahres angelangt, erlaube ich mir, Ihnen Namens des Verwaltungsrathes über den Stand, die Ausbildung und das vielseitige Wirken unseres Vereines in dem heute ablaufenden Geschäftsjahre Bericht zu erstatten.

Dieser Pflicht genügend, constatire ich vorerst, daß die Mitgliederzahl gegen das Vorjahr nahezu constant geblieben ist. Unser Verein zählt heute 2089 wirkliche und 16 correspondirende, in Summa 2105 Mitglieder.

Die Zahl der Mitglieder, welche ihre Mitgliedsbeiträge abgelöst haben, hat sich in diesem Jahre um vier vermehrt.

Von den sämmtlichen, dem Ablösungsfonde beigetretenen 132 Mitgliedern weilen noch 117 in unserer Mitte. Ein Namensverzeichnis derselben ist diesem Berichte angeschlossen. (Beilage *a.*)

Durch den Tod wurden uns 31 Vereinscollegen entrissen; 63 Mitglieder sind ausgetreten, oder mussten als ausgetreten erkannt werden; neu aufgenommen erscheinen 93 Mitglieder. Von der Gesammtzahl der Mitglieder domiciliren 1224, d. i. 58%, in Wien.

Wir wollen, an einer pietätvollen Gepflogenheit festhaltend, uns der im abgelaufenen Vereinsjahre verstorbenen Vereinscollegen erinnern.

Es sind das die Herren:
Bauunternehmer Josef Berger in Wien.
Ingenieur-Assistent Alfred Breindl in Wien.
Ober-Inspector Franz Busek in Wien.
Hütten-Ingenieur Franz Endres in Neuberg (Steiermark).
K. k. Hofrath, Vorstand der Berg-Direction Adolf Exeli in Pribram.
Ingenieur Ferdinand Freund in Raab.
K. k. Ministerialrath im k. k. Ackerbau-Ministerium Franz Maria Ritter von Friese in Wien.
Bauunternehmer Ignaz Gall in Strzyzow.
Ingenieur Julius Ginzel in Wien.
K. k. Bergrath Anton Hauke in Triest.
Fabriks-Director Adalb. Ludw. Lintz in Olmütz.
Fabriksbesitzer Jacob Lohner in Wien.
K. k. Regierungsrath und Eisenbahn-Director i. P. Alfred Michel Ritter von Westland in Wien.
Ingenieur Albert Müller in Wien.
Ingenieur Ferdinand Oberst in Wien.
Landes-Oberingenieur a. D. Franz von Oszterhuber in Wien.
K. k. Regierungsrath und Director der Dicasteral-Gebäude-Direction Rudolf Pauk in Wien.
Ingénieur en chef J. N. St. Poncelet in Brüssel (corresp. Mitglied).
Bauunternehmer Ignaz Redlich in Wien.
Maschinenbau-Ingenieur Franz Reska in Prag.
Erzherzogl. Albrecht'scher Ingenieur Carl Bery in Teschen.
Maschinenfabrikant Max Schimmelbusch in Wien.
K. k. Baurath, Director der k. k. Kunstgewerbeschule Franz Schmoranz in Wien.
Ingenieur der k. k. österr. Staatsbahnen Hugo Steiner in Lemberg.
Ingenieur-Adjunct der K. Ferd.-Nordbahn Johann Titscher in Wien.
Ober-Ingenieur und Strecken-Vorstand der Kaiser Ferdinands-Nordbahn Julius Fronner in Troppau.
Ingenieur Carl Völckner in Wien.
Ingenieur und Fabriksbesitzer Georg Weickum in Wien.
Ingenieur Rudolf Edler von Zednik in Sarajevo.
Ober-Baurath Arnold Zenetti in München (corresp. Mitglied).
K. k. Ober-Baurath und Architekt Ludwig R. v. Zetti in Wien.

Erweisen wir den verstorbenen Freunden und Collegen die letzte Ehre, indem wir uns von den Sitzen erheben. (*Die Versammlung erhebt sich von den Sitzen.*)

Von unserem Vereine ist die Anregung ausgegangen, dem unvergesslichen Künstler Dombaumeister Friedr. v. Schmidt auf einem öffentlichen Platze Wiens ein Denkmal zu errichten und hat sich unser Verein durch Widmung eines Betrages von 3000 fl. an die Spitze dieses,

zur Ehrung des großen Meisters eingeleiteten Unternehmens gestellt. In Folge des im März 1891 erlassenen Aufrufes sind zahlreiche Spenden aus allen Kreisen der Bevölkerung und auch von vielen auswärtigen Vereinen und Körperschaften eingelangt, so daß der Denkmal-Fond bereits die Höhe von fl. 19.884·73 erreicht hat.

Se. Majestät der Kaiser hat bekanntlich zur Förderung des edlen Unternehmens den Betrag von ö. W. fl. 1000 aus Allerhöchst seiner Privatcassa zu spenden geruht.

Der Denkmal-Ausschuss ist wegen Ueberlassung eines geeigneten Platzes zur Aufstellung des Denkmals bei der Gemeinde Wien eingeschritten, und sieht einer günstigen Erledigung dieses Ansuchens in Bälde entgegen.

In der Geschäftsversammlung vom 25. April v. J. haben Sie beifällig zur Kenntnis genommen, daß Ihr Verwaltungsrath beschlossen hat — vorbehaltlich der nachträglichen Genehmigung durch die heutige Hauptversammlung — zu den Kosten für die Errichtung eines Hansen-Grabdenkmales den Betrag von ö. W. fl. 500 zu spenden. Ich glaube mich auch heute Ihrer Zustimmung hiezu versichert halten zu dürfen.

Im abgelaufenen Vereinsjahre haben 23 Vollversammlungen, — darunter 14 Geschäftsversammlungen, 43 Versammlungen in den Fachgruppen, 163 Sitzungen in den verschiedenen Ausschüssen, 16 Schiedsgerichts- und 21 Verwaltungsraths-Sitzungen, endlich 2 Vorstands-Berathungen stattgefunden.

Die schon lange geplante Zusammenlegung der beiden Vereinspublicationen wurde von Ihnen, meine Herren, in der Geschäftsversammlung vom 14. November v. J. mit großer Mehrzahl beschlossen und so erscheint denn ab Jänner l. J. unsere „Zeitschrift", welche in der technischen Welt schon seit Langem eine hochangesehene Stellung einnimmt, wöchentlich einmal, u. zw. gegenüber der nun aufgelassenen „Wochenschrift" in größerem Umfange. Sie haben ferner die Redaction der neuen „Zeitschrift" in die Hände des bewährten Redacteurs der Wochenschrift gelegt, und die Verdienste des langjährigen Redacteurs der früheren Zeitschrift, welcher selbst von seinem Amte zurückgetreten ist, anerkannt und gewürdigt.

Die Berathung und Beschlussfassung über die Geschäftsordnung der neuen Zeitschrift, bleibt der nächsten Zukunft vorbehalten.

Die Vereinsbibliothek, welche erfreulicherweise seit ihrem Bestande noch nie so vielseitig in Anspruch genommen wurde, als dies im abgelaufenen Sitzungsabschnitte der Fall war, hat gegen das Vorjahr einen Zuwachs von 325 Bänden erfahren, und schließen wir mit der Bibliothek-Nummer 6340 ab. In dem Zeitabschnitte, welchen unser Bericht umfasst, wurden von 822 Vereinsmitgliedern 1715 Bände entliehen, — hievon ein großer Theil nach der Provinz. Auch im verflossenen Jahre waren die Spenden für die Bibliothek nicht unbedeutend, und ich fühle mich daher verpflichtet, für diese Bereicherung unserer Büchersammlung allen betheiligten hohen Behörden, Vereinen und Körperschaften sowohl, als auch den Verlagsbuchhandlungen und sonstigen Spendern von dieser Stelle aus den verbindlichsten Dank zu sagen.

Von den Vorträgen, deren Titel Sie in der Beilage (*b*) zusammengestellt finden, kann wohl behauptet werden, daß dieselben nicht nur die wichtigsten Tagesfragen zum Gegenstande hatten, und diese in eingehendster Weise zur Behandlung brachten, sondern daß durch sie alle bemerkenswerthen Neuerungen und gemachten Erfahrungen auf technischem Gebiete den Herren Vereinscollegen in anregendster Weise vermittelt wurden. Die Herren Vortragenden wollen daher heute nocheinmal für deren erfolgreiches Bemühen, uns stets Neues und Gediegenes zu bieten und die Vortragabende hiedurch nicht nur belehrend, sondern auch besonders anziehend zu gestalten, den verbindlichsten Dank entgegennehmen. Wir dürfen wohl auch mit Genugthuung constatieren, daß wir für diese unsere ernste fachmännische Thätigkeit von Seite der hohen Regierung, der Gemeindevertretung von Wien, sowie von anderen Behörden und Körperschaften die vollste Anerkennung erfahren haben.

Ihr Verwaltungsrath war heuer wieder bemüht, nach Maßgabe der vorhandenen Mittel wünschenswerthe und nothwendige Verbesserungen im Vereinshause vorzunehmen und ich möchte nur die Einführung einer besseren Beleuchtung unseres großen Vortragssaales und der Lesezimmer, dann die schalldichte Abmauerung unseres Saales gegen den des Nachbarvereines, endlich die Schaffung eines Bibliothekraumes durch Abtheilung des Commissionszimmers im 3. Stock des Vereinshauses hervorheben. Durch die letztere Anordnung wurde nicht nur ein sehr wünschenswerther Raum für die Abhaltung von Ausschuss-Sitzungen gewonnen, sondern auch die Unterbringung unseres Bibliothek-Zuwachses für weitere drei Jahre gesichert.

Von Fachgruppen waren — wie im Vorjahre — constituirt: 1. die der Architekten und der Hochbau-Ingenieure; 2. der Maschinen-Ingenieure; 3. der Berg- und Hüttenmänner; 4. der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure; 5. die für Gesundheitstechnik.

An den Vortragabenden dieser Fachgruppen war den Vereinsmitgliedern aller Fachrichtungen reichliche Gelegenheit geboten, ihr Wissen durch einen freien Meinungsaustausch in kleinem Kreise zu bereichern. Es muss auch betont werden, daß diese Fachgruppenversammlungen sich stets eines sehr regen Besuches zu erfreuen hatten und denselben die Lösung mancher technischen Frage zu danken ist.

Gestatten Sie mir, meine Herren, bei dieser Gelegenheit auf das Wirken der Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure etwas näher einzugehen und daran zu erinnern, daß der von dieser Gruppe gewählte Ausschuss für Kesselschäden das Heft I, welches die Schäden an Locomotiv- und Locomobilkessel behandelt, herausgegeben hat. Diese höchst verdienstvolle Arbeit hat — wie die uns diesbezüglich zugekommenen Schreiben beweisen — weit über die Grenzen des Reiches gebührende Anerkennung gefunden. Wir können diesem Ausschusse für die in Arbeit befindlichen Hefte II und III, welche die Schäden an Stabil- resp. Schiffskesseln zum Gegenstande haben, nur einen gleichen Erfolg wünschen.

Die vier ständigen Ausschüsse, nämlich der Vortrags-, der Zeitungs-, der Reise- und der Revisions-Ausschuss, verfolgten auch heuer mit traditionellem Fleiß und Eifer ihre vorgesteckten Ziele.

Außer diesen Ausschüssen waren thätig:

Der Ausschuss für die Stellung der Techniker;
„ Träger-Typen-Ausschuss;
„ Ausschuss für die bauliche Entwicklung Wiens;
„ Wiener Bauordnungs-Ausschuss;
„ Ausschuss zur Berathung der Vereins-Satzungen und der Geschäftsordnung;
„ Cement-Ausschuss;
„ Ausschuss betr. die Schulhausbauten;
„ Ausschuss für Gasrohrleitungen;
„ Eisenbahn Oberbau-Ausschuss;
„ Ausschuss für die Sicherheit und Wohlfahrt der Arbeiter des Baugewerbes;
„ Brückenmaterial-Ausschuss;
„ Gewölbe-Ausschuss;
„ Wasserstraßen-Ausschuss;
„ Dampfkesselschäden-Ausschuss;
„ Wahl-Ausschuss;

Beendet haben ihre Thätigkeit:

Der Eisenbahn-Oberbau-Ausschuss;
„ Ausschuss für Gasrohrleitungen;
„ „ für die Sicherheit und Wohlfahrt der Arbeiter des Baugewerbes;
„ Brückenmaterial-Ausschuss und
„ Wahl-Ausschuss.

Der im December 1889 neugewählte Ausschuss für die Stellung der Techniker hat sich vornehmlich mit den drei Fragen: Schutz der Standesbezeichnung „Ingenieur" und „Architekt", Verleihung des „Doctorgrades" an Diejenigen, welche die strengen Prüfungen an einer technischen Hochschule bestanden haben, und „Abänderung der Prüfungsordnung für die strengen Prüfungen" an den technischen Hochschulen, beschäftigt. Ueber diese Fragen wurde im April 1891 an die Vollversammlung berichtet und wurden die hiebei gestellten Anträge mit großer Mehrheit angenommen.

In seinen letzten Sitzungen beschäftigte sich der Ausschuss für Stellung der Techniker mit der Begutachtung der Beschlüsse des III. Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Tages, worüber am 19. December 1891 im Vereine berichtet wurde. Es harren jedoch noch viele Fragen der Berathung dieses Ausschusses so insbesondere jene, betreffend die Schaffung einer einheitlichen Mittelschule, die zweckmäßige

Umgestaltung der Einrichtung der behördlich autorisirten Privat-Techniker u. s. w.

Der Trägertypen-Ausschuss hat einen umfangreichen, mit vielen Tafeln ausgestatteten Bericht vollendet, welcher Ihnen noch in der laufenden Vortragsession zur Beschlussfassung vorgelegt werden wird.

Der Ausschuss für die bauliche Entwicklung Wiens hat — wie dies mit Rücksicht auf die erfolgte Einverleibung der Vororte mit Wien selbstverständlich ist — eine besonders lebhafte Thätigkeit entfaltet. Vorerst war der Ausschuss bemüht, zum Zwecke der einheitlichen und zeitgemäßen Ausgestaltung der sich immer mehr entwickelnden Stadt einen General-Regulirungsplan zu erhalten, was denselben veranlasste, an den Gemeinderath von Wien die Bitte zu formuliren, derselbe möge alles Erforderliche — um ehestens zum Ziele zu gelangen — veranlassen.

Das betreffende, von Ihnen, meine Herren, genehmigte und gehörig belegte Schriftstück wurde im Deputationswege dem Herrn Bürgermeister von Wien, dann den Excellenzen, dem Herrn Ministerpräsidenten Grafen Taaffe, Handelsminister Marquis Bacquehem und Statthalter Grafen Kielmansegg überreicht. Weiter wurde diese Petition anderen maßgebenden Persönlichkeiten und den befreundeten Vereinen zugemittelt. Diese Action war insoferne von Erfolg begleitet, als uns nicht nur anerkennende Zuschriften zugekommen sind, sondern daß dieser Gegenstand unserer Bestrebungen, insbesondere auf die Nothwendigkeit der Zuerkennung des Enteignungsrechtes an die Gemeinde, im hohen Abgeordnetenhause zur Sprache kam.

Unser Verein wurde auch vom Herrn Bürgermeister eingeladen, drei Vertreter zur endgiltigen Berathung über die vorliegenden Anträge für eine Concursausschreibung zur Erlangung von Projecten eines General-Baulinienplanes zu entsenden, welcher Einladung selbstverständlich Folge geleistet worden ist. Die betreffenden Berathungen dürften in kurzer Zeit zu Ende geführt werden.

Se. Excellenz der Herr Handelsminister hat ferner über unsere Bitte gestattet, daß zwei Vertreter der h. Regierung an den Berathungen des Ausschusses für die bauliche Entwicklung Wiens über die Schaffung der Wiener Verkehrsanlagen theilnehmen und hat diese Herren Vertreter ermächtigt, etwa gewünschte Auskünfte zu ertheilen. Hievon wurde Ihrerseits unter dem Ausdruck des Dankes Kenntnis genommen, und der Wunsch ausgesprochen, daß unserem Vereine Gelegenheit gegeben werde, in den weiteren Stadien der Projectsverfassung seine Ansichten und Wünsche zum Ausdruck zu bringen.

Der Ausschuss für die bauliche Entwicklung Wiens hat ferner zur Berathung der neuen Bauordnung einen Unter-Ausschuss eingesetzt, welcher nach reiflicher Erwägung der Sachlage den Beschluss gefasst hat, eine vollständig neue Bauordnung in Antrag zu bringen. Dieser Unter-Ausschuss ist bezüglich der Lösung seiner umfangreichen Aufgabe in vollster Thätigkeit.

Der Ausschuss zur Berathung der Vereins-Satzungen und der Geschäftsordnung hat durch die Vorlage der von Ihnen bereits genehmigten „Satzungen" den ersten Theil seiner Aufgabe gelöst und ist im Begriffe, an dem Entwurf der Geschäftsordnung die letzte Feile anzulegen. Auch dieses Elaborat wird Ihnen im Laufe der nächsten Wochen zur Beschlussfassung vorgelegt werden.

Der Cement-Ausschuss hat sich im vergangenen Jahre mit der Beantwortung der Frage über das Verhalten verschiedener Mörtelsorten bei Frost beschäftigt. Um diese Frage erschöpfend beantworten zu können, wurde beschlossen, auf Grund eines ausgearbeiteten Programmes Versuche anzustellen. Eine Reihe solcher Versuche, u. zw. mit Ziegelmauerwerkskörpern, wurde, Dank der Unterstützung des Herrn Stadtbaumeisters Sallatmayer, kostenfrei durchgeführt. Die Durchführung einer zweiten Reihe von Versuchen, u. zw. mit Bruchstein-Mauerwerk, ist durch das freundliche Entgegenkommen der Herren Stadtbaumeister Carl Stigler und Realitätenbesitzer Wilhelmy gesichert, und werden seinerzeit die Resultate dieser Proben zu Ihrer Kenntnis gelangen.

Der Ausschuss, betreffend die Schulhausbauten, hat seine Arbeiten neuerdings aufgenommen und dürfen wir bald einer Berichterstattung über diesen wichtigen Gegenstand entgegensehen.

Der Ausschuss für Gasrohrleitungen, der Eisenbahn-Oberbau-Ausschuss, der für die Sicherheit und Wohlfahrt der Arbeiter des Baugewerbes, dann der Brückenmaterial-Ausschuss haben sehr schätzenswerthe Elaborate geliefert, welche Ihnen bereits zur Kenntnis gebracht wurden.

Was die Arbeiten des Brückenmaterial-Ausschusses anbelangt, halte ich es für meine Pflicht, heute nochmals der Unterstützung zu gedenken, welche dieselben durch die Herren Professoren der technischen Hochschulen in Wien, resp. Brünn: Böck, Brik, Donath und Dr. Oser, dann des Herrn k. k. Professors und Bergrathes Jenny, endlich durch die Firma J. Gridl in Wien, in so reichlichem Maße erfahren haben. Auch muss ich besonders hervorheben, daß die Arbeiten dieses Ausschusses seitens Sr. Excellenz des Herrn Handelsministers in ehrendster Weise erwähnt worden sind.

Der Gewölbe-Ausschuss hat über seine, im großen Maßstabe durchgeführten Versuche einen eingehenden Bericht vorgelegt, welcher als Beilage (c) des Jahresberichtes zum Abdruck gelangt. Dem Obmanne dieses Ausschusses, Herrn Ingenieur Ernst Gaertner, und den ihn auf das Beste unterstützenden Vereinscollegen sei für ihr erfolgreiches Bemühen der verbindlichste Dank gesagt.

Der Wasserstraßen-Ausschuss hat eine Eingabe, welche die Bitte um Errichtung einer Staats-Wasserbaubehörde, und als Uebergangsstadium, eines hydrographischen Staatsamtes enthält, ausgearbeitet. Diese Eingabe wurde den hohen Vertretungskörpern überreicht, und hat hierauf der Herr General-Berichterstatter der Budget-Commission im Herrenhause, Se. Excellenz Freiherr v. Pußwald, Namens der Budget-Commission den Antrag gestellt: „Die Petition wird der vollen Würdigung der h. Regierung besonders empfohlen." Dieser Antrag wurde vom h. Hause angenommen, und berechtigt uns dieser Umstand zu den besten Hoffnungen für die Schaffung dieser langersehnten Institution.

Ich komme nun auf den III. Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Tag zu sprechen.

Es ist ihnen, meine Herren, erinnerlich, daß über Anregung des Lemberger Polytechnischen Vereines der III. Oesterreichische Ingenieur- und Architekten-Tag einberufen worden ist. Zu den, demselben programmgemäß vorausgehenden Delegirten-Conferenzen entsendeten auch, mit Ausnahme von zweien, alle am Tage angemeldeten Vereine Delegirte; es waren ihrer insgesammt 42. Nachdem dieselben am 5. October v. J. von den Wiener Collegen in einer geselligen Zusammenkunft begrüsst worden waren, begannen am 6. October die Sitzungen der Delegirten-Conferenz unter dem Vorsitz des Vicepräsidenten der ständigen Delegation des II. Tages, Herrn k. k. Oberbaurath Carl Prenninger. Zum Präsidenten der Conferenz wurde der ebengenannte Herr, zu Vicepräsidenten: die Herren Rector Franke (Lemberg) und dipl. Ing. Steiner (Prag), zu Schriftführern: die Herren Topolanski (Linz) und v. Reichenberg (Bruck a. d. Mur) gewählt. In drei Sitzungen (6., 7. und 8. October) wurden über die acht Punkte der Tagesordnung, sowie über eine größere Anzahl von Anträgen der Einzelvereine verhandelt und Beschlüsse gefasst, die als Resolutionsanträge dem Tage selbst vorgelegt wurden. Unter den vom Tage angenommenen Beschlüssen will ich besonders desjenigen gedenken, welcher die Schaffung eines mehrmals im Jahre erscheinenden Organes zum Gegenstande hat.

Nachdem am Abend des 8. October die auswärtigen Theilnehmer von den hier ansässigen auf's Wärmste begrüsst worden waren, begannen am 9. d. M. unter reger Betheiligung der Mitglieder die Plenarverhandlungen des Tages. Zum Präsidenten desselben wurde unser Vereinsvorsteher, Herr k. k. Oberbaurath F. Berger; zu Vicepräsidenten: die Herren Oberbaurath Prenninger, Rector Franke (Lemberg), dipl. Ing. Steiner (Prag) und Oberbergrath Lorber (Leoben); zu Schriftführern: die Herren Topolanski (Linz), v. Reichenberg (Bruck a. d. Mur), Hantschke (Innsbruck) und Dr. Geiringer (Triest) gewählt. Eine besondere Auszeichnung wurde dem Tage dadurch zu Theil, daß zu seiner Eröffnung der Bürgermeister der Stadt Wien, Herr Dr. Prix, erschien und die Versammlung herzlichst begrüsste. In zwei Sitzungen (9. und 10. October v. J.) wurde die 17 Punkte umfassende Tagesordnung erledigt und eine Reihe wichtiger Beschlüsse gefasst, zu deren Giltigkeit allerdings noch die Zustimmung der Einzelvereine nöthig erscheint. Ein glänzendes Bankett versammelte am 10. dess. M., Nachmittags, die Theilnehmer an einer Tafelrunde, und am 11. waren dieselben die Gäste der Stadt Wien bei Besichtigung der Wasserversorgungs-Anlagen im Höllenthale.

In Angelegenheit der Regelung der Baugewerbe wurde an die Mitglieder des Gewerbe-Ausschusses des h. Abgeordnetenhauses das Ersuchen gerichtet, bei Berathung der Regierungsvorlage, welche diesen Gegenstand betrifft, in erster Linie dahin zu wirken, daß im Sinne des Beschlusses des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines vom Jahre 1886, die Regierungsvorlage vom Jahre 1883, welche hinsichtlich des Berechtigungsumfanges des Baumeisters und der beh. aut. Privat-Techniker, den thatsächlichen Verhältnissen entspricht, zur Grundlage der Specialdebatte genommen werde, in dieser jedoch die, auf die Schaffung der concessionirten (befugten) Maurer, Steinmetze und Zimmerleute Bezug habenden Bestimmungen eliminirt werden mögen. Dank der Einflussnahme unseres hochgeehrten Vereinsmitgliedes, des Herrn Reichsraths-Abgeordneten Hofrath Dr. Exner, steht heute nahezu außer Zweifel, daß in dem diesfalls zu erlassenden Gesetze unsere Wünsche Berücksichtigung finden werden.

Das Schiedsgericht wurde in vier Fällen angerufen; zwei Fälle kamen zur Austragung. Ausgleiche vor Fällung des Schiedsrichterspruches oder Ablehnungen des Schiedsgerichtes fanden in zwei Fällen statt

Abgeordnete wurden entsendet:

zu dem Internationalen Congress für Hygiene und Demographie in London; in das Comité des Graphischen Club für das Gutenberg-Denkmal; in die Conferenz bei der k. k. General-Inspection der Oesterreichischen Eisenbahnen, betreffend Verwerthung des Flusseisens für Eisenbahnbrücken; in das Comité des Stadtrathes, betreffend die Ausschreibung eines Concurses zur Erlangung von Entwürfen für einen General-Regulirungsplan über das gesammte Gemeindegebiet von Wien.

Sachverständige wurden namhaft gemacht:

Der Gemeinde-Vorstehung von Melk für die Verfassung von Projecten zur Herstellung eines Rollufers für Melk; dem städt. deleg. Bezirksgericht Innere Stadt, Wien, für die Fabrikation und Construction von Gaslampen; dem k. und k. Marine-Wasserbau-Amte in Pola für Tiefbohrungen; der Stadtgemeinde Teschen zur Begutachtung des Stadterweiterungs-Planes; der Allgemeinen Sparcassa und Leihanstalt in Linz zur Begutachtung von Projecten eines zu erbauenden Armen-Versorgungshauses dortselbst; dem Pfarramte Güns zur Begutachtung eines Projectes der dort neu zu erbauenden Pfarrkirche; dem Stadtvorstand Baden zur Durchführung der elektrischen Beleuchtung; dem Bürgermeisteramte in Sophia für die Concurrenz-Projecte, betreffend der Canalisation von Sophia; der Commune Czernowitz für das Canalisations-Project dortselbst.

Von Vereins-Excursionen ist in erster Linie die nach Frankfurt a. M. zur elektrischen Ausstellung im August 1891 zu erwähnen. Diese Excursion zählt wohl zu den gelungensten ähnlichen Unternehmungen unseres Vereines, und wird die Erinnerung an dieselbe durch den, aus der Feder unseres Herrn Redacteurs stammenden ausführlichen Bericht stets angenehm wach erhalten bleiben. Wir wünschen nur, daß die künftigen Reisen von dem gleichen Geiste der Collegialität und Drange nach Wissen beseelt sein mögen.

Kleinere Ausflüge wurden unternommen: In die Centralstation der Internationalen Elektricitäts-Gesellschaft in Wien, in die mechano-therapeutische Anstalt des Herrn Dr. Max Roth in Wien, zu dem Neubau der „Equitable" in Wien (Stephansplatz), in das Etablissement von Siemens & Halske in Wien.

Im Genusse des Kaiser Franz Josef-Stipendiums von ö. W. fl. 420·— jährlich steht gegenwärtig der Hörer der technischen Hochschule Wien, Herr Carl Proksch.

Die Ghega-Stiftung betreffend, habe ich mitzutheilen, daß dermalen die nachbenannten vier Hörer der technischen Hochschule Wien in dem Genusse der Studien-Stipendien von à ö. W. fl. 300·— jährlich stehen, u. zw.: Herr Emil Cimonetti, Ferdinand Kriedl, Ferdinand Lorenc und Josef Pachmann.

Für das erledigte Ghega Reise-Stipendium hat sich — nachdem dasselbe, Mangels eines Gesuchstellers, durch länger als 1½ Jahre nicht vergeben werden konnte — in jüngster Zeit ein Bewerber aus der Bauschule gemeldet, und sind die Verhandlungen dieserwegen im Zuge.

Im abgelaufenen Rechnungsjahre wurde ein Betrag von ö. W. fl. 439·— an Unterstützungen verausgabt.

Was die finanzielle Gebahrung anbelangt, so können wir mit Rücksicht auf die vollführten Leistungen wohl zufrieden sein, da, was den Betriebs-Conto anbelangt, im großen Ganzen die präliminirten Schlussziffern eingehalten worden sind, sodaß endlich noch ein kleiner Gewinnsaldo per ö. W. fl. 84·52 ausgewiesen erscheint.

Am Haus-Conto haben die im Eingange meines Berichtes erwähnten Herstellungen einen kleinen Verlustsaldo zur Folge gehabt.

Ueber das Detail der Gebahrung und den Stand der verschiedenen Fonde wird Ihnen, meine Herren, heute noch Bericht erstattet werden.

Aus dem hier Vorgetragenen wollen Sie entnehmen, daß unser Verein auch heuer wieder, treu den Bestimmungen seiner Satzungen, bemüht war, die einzelnen Kräfte des Ingenieur- und Architektenstandes zu verbinden und in wissenschaftlicher, künstlerischer sowie praktischer Beziehung auf den technischen Gebieten zur Förderung des Standesansehens und zum Wohle unseres Vaterlandes zu wirken.

Ich bitte, diesen Bericht genehmigend zur Kenntnis zu nehmen.

Beilage a.

Verzeichnis der Vereinsmitglieder, welche die Mitgliedsbeiträge abgelöst haben.

Post	Eintritts-Jahr	NAME
1	1880	Waldvogel Anton
2	„	Gerlich Eduard
3	„	Robert Julius, † 10. Februar 1888
4	„	Thunhart Josef
5	„	Grimburg Rudolf Ritter von
6	„	Schwendenwein A. Ritter von Lanauberg, † 3. November 1885
7	„	Poschacher Joh. Edler v. Arelshöh
8	„	Skoda Emil Ritter von
9	„	Berkowitsch Adolf, † 16. Juni 1887
10	„	Engerth Wilhelm Freiherr von, † 4. September 1884
11	„	Stach Friedrich Ritter von
12	„	Ringhoffer Franz Freiherr von
13	„	Bucher Georg, † 15 August 1884
14	„	Schwarz Carl Freiherr von
15	„	Thommen Achilles
16	1881	Pauer von Budabegy Leo
17	„	Könyves-Tóth Michael von
18	„	Lob Eduard
19	„	Seybel Emil, † 3. Juli 1882
20	„	Müller Fritz, † 1. Mai 1888
21	„	Sager Michael
22	„	Wielemans Alexander Edler von Monteforte
23	„	Gutmann Wilhelm Ritter von
24	„	Klein Friedrich Freiherr von
25	„	Damböck Ludwig, † 19. Jänner 1886
26	„	Sarg Carl
27	„	Faber Moriz
28	1882	Prenninger Carl
29	„	Schlimp Carl
30	„	Grünebaum Gustav Ritter von
31	„	Pontzen Ernst
32	„	Schmidt Friedrich Freiherr von, † 23. Jänner 1891
33	„	Poschacher Anton
34	„	Freissler Anton
35	„	Ferstel Heinrich Freiherr von, † 14. Juli 1883
36	„	Heider Hugo Ritter von
37	„	Kaiser Eduard
38	„	Kupelwieser Paul
39	„	Bisztók Michael
40	„	Heyrowsky Emil
41	„	Hügel Heinrich von
42	„	Lapp Jakob
43	„	Hasenauer Carl Freiherr von

Post	Eintritts-Jahr	NAME
44	1882	Gaertner Ernst
45	„	Zipperling Hugo
46	„	Müller Moriz
47	„	Horsky Johann
48	„	Loard Josef Ritter von
49	1883	Löwenfeld Felix, † 9. Februar 1886
50	„	Flattich Wilhelm Ritter von
51	„	Oberzeller Anton
52	„	Gregersen Georg von
53	„	Mauser Ritter von Marquado, † 15. Juni 1886
54	„	Baechlé Josef
55	„	Helmer Hermann
56	„	Ceconi Giacomo Edler von Montececon
57	„	Gottschalk Alexander
58	„	Berger Franz I
59	1884	Panfilli Enrico
60	„	Cless Heinrich
61	„	Jaschka Henry
62	„	Herz Julius Ritter von Hertenried
63	„	Bütterlin Emil
64	1884	Minister Josef
65	„	Grünebaum Franz
66	„	Kraupa Hugo
67	„	Kierzkowski-Steuart Charles Ferdinand de
68	„	Lederer Carl Otto
69	„	Böhm Carl von, Dr.
70	„	Berger Johann
71	1885	Hollitzer Carl
72	„	Weber Anton, † 4. August 1889
73	„	Steindl Imre
74	„	Friedmann Louis
75	„	Drexler Josef
76	„	Meretta August, † 4. August 1888
77	„	Siemens Friedrich
78	„	Wondraček Ignaz, † 14. Juni 1887
79	„	Otte Hermann
80	1886	Fleischer Max
81	„	Emperger Fritz Edler von
82	„	Jax Gottfried
83	„	Wasserburger Paul
84	„	Leonhardt Ernst Rudolf
85	1887	Schuppler Alfred
86	„	Kortz Paul
87	„	Stigler Alexander
88	„	Engelmann Franz
89	„	Knaur Carl
90	„	Bromovský Josef
91	1888	Pischof Alfred Ritter von
92	„	Neumann Franz Ritter von
93	„	Gutmann Max Ritter von
94	„	Fölsch August
95	„	Halder Albert Hubert
96	„	Boschan Arthur Ritter von
97	„	Klose Adolf
98	„	Self Ferdinand
99	„	Engländer Richard
100	„	Röttinger Josef
101	„	Rella Attilio
102	1889	Riehl Josef
103	„	Bischoff Friedrich Edler von Klammstein
104	„	Wagner Sigmund
105	„	Wittgenstein Carl
106	„	Schindler Anton
107	„	Stigler Carl
108	„	Canning Lennox
109	1889	Gutmann Alfred von Gelse
110	„	Lazarini Oskar Freih. von Jablanitz
111	„	Fourlonge William
112	„	Rabas Heinrich
113	„	Schönbichler Carl
114	„	Olbricht Franz
115	„	Dehm Ferdinand
116	„	Pinkas Julius, Dr.
117	1890	Klemm Josef
118	„	Bucher Erwin Ritter von Ulmenau
119	„	Brauer Claus Hermann
120	„	Rotter Eduard
121	„	Mannlicher Ferdinand
122	„	Latzel Rudolf
123	„	Helmsky Wilhelm
124	„	Gläser Hugo Reinhold
125	1891	Hoefft Oscar
126	„	Djörup Frantz
127	„	Seeliger Gustav
128	„	Redlich Carl
129	„	Abt Roman
130	1892	Stigler Adolf
131	„	Hofbauer Adolf
132	„	Gridl Ignaz

Beilage b.

VERZEICHNIS

der seit der Generalversammlung vom 28. Februar 1891 in den Vollversammlungen gehaltenen Vorträge.

7. März 1891. Baudirector W. Ritter von Flattich: „Ueber das generelle Project der Pariser Stadtbahn, System Eiffel."

17. März 1891. Revident A. Turtenwald: „Ueber die hauptsächlichsten Vervielfältigungsarten bildlicher Darstellungen."

4. April 1891. Ingenieur M. von Könyves-Tóth: „Ueber Felsensprengungen am eisernen Thor."

11. April 1891. K. k. Regierungsrath, Professor Johann Radinger „Ueber die 1000pferdige Turbine in Assling."

18. April 1891. K. k. Baurath A. Weber von Ebenhof: „Ueber die Etschregulirung und die Ueberschwemmungen in Südtirol in den Jahren 1882—1890."

2. Mai 1891. Ingenieur Feltzinger: „Ueber das Ceiberusschloss."

30. October 1891. General-Directionsrath, Professor A. Oelwein: Ueber die Verhältnisse der Elbe- und Donauschiffahrt, die Schiffbarmachung des Donaucanales und die Wasserstraßenfrage im Abgeordnetenhause."

7. November 1891. Heizinspector H. Beraneck: „Ueber Lüftung und Heizung von Schulhäusern."

21. November 1891. Ingenieur C. Büchelen: „Ueber die zweite Verbindung des Reiches mit seinem Seehafen Triest."

28. November 1891. K. k. Baurath F. Ritter von Neumann, k. k. Oberbaurath G. Fänner und k. k. Oberbaurath Franz Berger: „Ueber die Wiener Verkehrsanlagen."

12. December 1891. Kais. Rath Ph. Mayer: „Ueber die Ausführung einer Wassersäulen-Förderanlage mit hohem Druck" und Director-Stellvertreter R. Bode: „Ueber den Bau der neuen Linienamtsgebäude in Wien."

2. Jänner 1892. K. k. Professor Fr. Steiner: „Ueber die Zukunft der Metallconstructionen."

9. Jänner 1892. Ober-Ingenieur Vincenz Pollack: „Ueber die Pyrenäen und deren Schutzbauten in Wort und Bild."

16. Jänner 1892. Diplom. Architekt Carl Hinträger: „Ueber Bau und Einrichtungen von Pflege- und Erziehungsanstalten für das vorschulpflichtige Alter in den verschiedenen Ländern."

23. Jänner 1892. K. k. Professor Fr. Ritter von Řžiha: „Ueber das Project der elektrischen Stadtbahn in Berlin."
30. Jänner 1892. Ingenieur J. von Schwarz: „Ueber die Geschichte der Eisenindustrie Indiens."
6. Februar 1892. Ingenieur W. Heimsky: „Ueber den Bau und die Installationsarbeiten der Landes-Ausstellung in Prag 1891."
13. Februar 1892. Ober-Ingenieur Hugo Koestler: „Ueber die elektrische Central-Anlage der Stadt Trient."
20. Februar 1892. Ingenieur Franz Pfeuffer: „Ueber den Bau und Betrieb der bosnisch-herzegowinischen Staatsbahnen, insbesondere über die Zahnradbahn von Sarajevo nach Konjica."

Beilage c.

Bericht des Gewölbe-Ausschusses.

Unter Hinweis auf den ausführlichen Bericht, den ich namens des Gewölbe-Comités in der Vollversammlung des Vereines am 14. Februar 1891 erstattet habe und unter Bezug auf die bereits bekannt gegebene Referats-Eintheilung beehre ich mich die nachstehenden Mittheilungen über den gegenwärtigen Stand der Arbeiten dieses Comités zu machen.

ad I. **Finanzielle Gebarung.** (Referent: Herr Baurath Böck.)

Die Einnahmen des Gewölbe-Ausschusses betrugen laut Abschluss per 31. December 1891 .... fl. 12.799.59
die gezahlten Rechnungen belaufen sich auf... fl. 9.228.92
gelegte, aber noch nicht bezahlte Rechnungen . fl. 1.511.67
Summa der Auslagen.. fl. 10.740.59
Saldo zu Gunsten des Comités per 1. Jänner 1892 ..... fl. 2.059.—

Hierin sind nicht enthalten die in diesem Jahre votirten Spenden und zwar seitens

der Commune Wien..............fl. 2000.—
der k. k. Bosna-Bahn............ „ 200.—
des Architekten Schlimp......... „ 500.—
der Firma Pittel & Brausewetter . „ 200.—

ebenso sind noch nicht die in Aussicht stehenden Beiträge des ö. Ingenieur- und Architekten Vereines aus dem Gebarungs-Ueberschusse des Jahres 1891 und dem Präliminare pro 1892 einbezogen.

Ich erlaube mir hiebei zu erwähnen, daß behufs Beschaffung der Mittel zur Durchführung der restlichen Versuche am 27. November v. J. Schreiben der geehrten Vereinsleitung an die hohen Ministerien, Behörden Bahnen und verschiedene Bau-Interessenten gerichtet wurden, in Folge welcher bereits neuerdings Beiträge eingeflossen und auch weiters Spenden zu gewärtigen sind, wobei insbesondere auf eine solche seitens des hohen k. k. Handels-Ministeriums gerechnet werden dürfte, von welchem bisher überhaupt noch kein Beitrag eingegangen ist.

ad II. **Hochbau-Versuche.** (Referent: Herr k. u. k. Hauptmann Bock.)

In Folge der ungünstigen Witterung in den Monaten März und April des abgelaufenen Jahres wurde mit den Belastungs-Versuchen der im Jahre 1890 in der Zeit vom 13. October bis 14. November im Hofe des k. u. k. technischen und administrativen Militär-Comités ausgeführten Hochbau-Constructionen am 4. Mai begonnen und dieselben am 1. Juli 1891 beendet. Der eingehende Bericht hierüber und photographische Aufnahmen der Versuchs-Objecte werden demnächst zur Vorlage gebracht werden können.

Ich beschränke mich hier darauf, zu erwähnen, daß die Vorbereitungen, das Aufbringen der Lasten und Abtragen der gebrochenen Gewölbe eine bedeutende Arbeitsleistung ausgemacht hat, welche durch die Wiener Union-Baugesellschaft gegen Ersatz der aufgelaufenen Löhne bewirkt wurde, während dieselbe keinerlei Vergütung für die benöthigten Gerüsthölzer und Requisiten beanspruchte.

Ein besonderes Verdienst um die rasche und zweckentsprechende Durchführung der Versuche haben sich der Referent, Herr k. u. k Hauptmann Bock und Herr Architekt Fried. Dertinger der Union-Baugesellschaft erworben.

Der Firma R. Ph. Wagner gebührt der beste Dank für die kostenfreie Ueberlassung des Belastungs-Materiales.

Das k. u. k. technische und administrative Militär-Comité hat die Güte gehabt, den Hof, welcher zu diesen Versuchszwecken bisher benützt wurde, auch noch für das Jahr 1892 zu überlassen, wofür demselben und der k. u. k. Genie-Direction bereits der Dank zum Ausdrucke gebracht wurde.

ad III. **Unterbau-Versuche.**

A) Object von 10 *m* Spannweite aus Stampfbeton, ausgeführt auf dem Matzleinsdorfer Frachten-Bahnhofe der k. k. priv. Südbahn-Gesellschaft. (Referent: Herr Ober-Ingenieur Holzer.)

Bei diesem durch die Firma Pittel & Brausewetter am 11. November 1890 ausgeführten Stampfbeton-Gewölbe erfolgte am 22. December 1890 die Ausschalung und wurde sodann am 23. Juni 1891, daher nach 224 Tagen, gerechnet seit der Herstellung des Gewölbes, mit der Erprobung desselben begonnen.

Das zur Verfügung stehende Belastungs-Materiale, welches einer Last von 10.322 *kg* per m^2 entsprach, genügte nicht, um den vollständigen Bruch herbeizuführen.

Die Ergebnisse bei den verschiedenen Phasen der Belastung wurden sehr genau erhoben und hat der Referent, Herr Ober-Ingenieur Holzer den Bericht über diese Versuche dem Comité am 25. Jänner d. J. übergeben, so daß eine Veröffentlichung desselben in Bälde erfolgen kann.

Herr Ober-Ingenieur Holzer hat sich durch die umsichtige Leitung dieser sehr zeitraubenden Versuche ein besonderes Verdienst erworben.

Die General-Direction der k. k. priv. Südbahn-Gesellschaft hatte wiederum die große Gefälligkeit, die zur Belastung erforderlichen Schienen im Gewichte von 200 *t* zur Verfügung zu stellen und die Aufbringung, sowie das Entfernen der Last besorgen zu lassen, für welches neuerliche Entgegenkommen der verbindlichste Dank auszusprechen ist.

B) Unterbau-Versuche im Purkersdorfer Steinbruche. (Referent: Herr Ober-Inspector L. Huß, Bauleiter: Herr Ingenieur A. Pfeiffer.)

Anschließend an den in der Vollversammlung des Vereines am 14. Februar 1891 erstatteten Bericht ist zu erwähnen, daß die Fortsetzung der vorbereitenden Arbeiten am 1. April 1891 erfolgte und daß die Arbeiten im Zusammenhange mit den Belastungs-Versuchen am 28. November 1891 beendet wurden, wobei in 206 Arbeitstagen 4060 Arbeitsschichten geleistet und hiefür 7100 fl. an Arbeitslöhnen verausgabt wurden. Die hiebei geleisteten Arbeiten umfassen die Erdarbeiten, die Fundirung der vier Widerlagen, der Stütz- und Tragpfeiler, der Sicherungsanlage und der Schienenbühnen, die bezüglichen Mauerwerksarbeiten, die erforderlichen Gerüstungen, dann die Aufstellung der zwei Lehrgerüste, Messapparatständer, Stiegenanlagen, Arbeiterbühnen u. s. f.

Hierauf folgte die Ausführung des Bruchstein- und des Ziegel-Gewölbes von 23 *m* Spannweite und schliesslich die Abtragung dieser Gewölbe. Die Ausführung des Bruchstein-Gewölbes wurde am 20. August, jene des Ziegel-Gewölbes am 8. September 1891 beendet.

Die Ausschalung des ersteren fand nach etwa sechs Wochen, am 26. September, jene des Ziegelgewölbes am 19. October statt, worauf die Aufstellung des eisernen Belastungs-Gerüstes bewirkt wurde. Am 12. October wurden die Belastungs-Versuche des Bruchstein-Gewölbes und am 28. und 29. October jene des Ziegelgewölbes durchgeführt.

Beide Gewölbe wurden durch Aufbringung einer einseitigen Last zum Bruche gebracht und dieselben schließlich in der Zeit vom 11. bis 25. November 1891 abgetragen, womit die Arbeiten für die Saison 1891 zum Abschlusse gelangten.

Die Bruchsteine für das Gewölbe mit 60 m^3 stellte Herr Civil-Ingenieur S. Figdor aus seinem Purkersdorfer Steinbruche unentgeltlich bei, und hat derselbe durch Lieferung des weiteren Bedarfes an Bruchsteinen zu den Gestehungskosten und Ueberlassung des Versuchsplatzes bis Ende 1892 dem Vereine ein Entgegenkommen bewiesen, für welches Herrn Figdor der verbindlichste Dank auszusprechen ist.

Die sog. Pfeilerziegel für das Gewölbe, 15.500 Stück, lieferte die Wienerberger Ziegelfabriks-Actiengesellschaft unentgeltlich.

Die Kirchdorfer Portland-Cement-Fabrik Hofmann & Cie. lieferte zwei Waggons Portland unentgeltlich, den Restbedarf ab Linz zu sehr ermäßigtem Preise.

Die Perlmooser Actien-Gesellschaft lieferte $4^1/_2$ Waggons Roman Cement unentgeltlich ab Station Wörgl.

Herr Architekt A. Poschacher lieferte die großen Kämpfer-Quader für die Widerlager und Gewölbquader ab Station Mauthhausen zu einem sehr reducirten Preise.

Sämmtliche Zimmermanns-Arbeiten wurden durch Herrn Stadt-Zimmermeister Hermann Otte zu den Selbstkostenpreisen durchgeführt und hat sich derselbe auch verpflichtet, die von ihm gelieferten Hölzer gegen eine mäßige Abnützungs Quote seinerzeit zurückzunehmen.

Die Eisenconstructions-Werkstätte Ign. Gridl führte die Anarbeitung des Belastungs-Gerüstes aus Flusseisen und die Montirung sowie Umstellung desselben kostenfrei aus.

Das hiezu erforderliche Flusseisen im Gewichte von 16.6 t lieferten unentgeltlich die Oesterr. Alpine Montan-Gesellschaft, die Witkowitzer Gewerkschaft, die Erzherzogliche Industrial-Verwaltung Teschen und die Prager Eisen-Industrie-Gesellschaft.

Die General-Direction der k. k. österr. Staatsbahnen unterstützte die Vornahme der Versuche in hohem Maße, indem für alle Materialien der frachtfreie Transport gewährt und die Schienen zur Belastung (im Gewichte von 255 t) kostenfrei beigestellt wurden.

Die k. k. Forst- und Domänen-Direction Wien als Eigenthümerin des Grundes in Purkersdorf, auf welchem die Versuche ausgeführt wurden, hat in freundlicher Weise in die Ueberlassung desselben auch für das Jahr 1892 eingewilligt.

Im Hinblick auf die Ermöglichung der weiteren Versuche gereicht es mir zum besonderen Vergnügen, zur Kenntnis bringen zu können, daß:

Herr Architekt C. Schlimp bereit ist, die gesammten Kosten der Ausführung und Belastung des Gewölbes mit seinen Kunstbasaltsteinen zu tragen;

die Firmen Pittel & Brausewetter und G. A. Wayß & Cie. in Wien sich ebenfalls bereit erklärt haben, die Kosten der Herstellung des Stampfbeton-Gewölbes, bzw. Monierbogens, sowie auch die Kosten der Belastungsproben derselben zu tragen;

die vier vereinigten, vorgenannten Eisenwerke in entgegenkommendster Weise die unentgeltliche Lieferung von 21.3 t Flusseisen für den eisernen Bogen von 23 m Spannweite zugesagt haben, und daß endlich

die Eisenconstructions-Werkstätte Ign. Gridl sich zur kostenfreien Anarbeitung, Montirung und Abtragung dieses Bogens gegen seinerzeitige Ueberlassung des Eisens bereit erklärt hat.

Allen diesen Amtsstellen, Gesellschaften und Privaten hat der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein den verbindlichsten Dank für die außerordentliche Förderung seiner Bestrebungen auf diesem Gebiete auszusprechen. Insbesondere ist das Gewölbe-Comité verpflichtet, dem Referenten für diesen Theil seiner Aufgabe, Herrn Ober-Inspector Huß zu danken, indem derselbe durch eine Reihe von Projecten und mit großer Ausdauer die Arbeiten förderte.

Nicht minder ist es Pflicht, der Verdienste des Herrn Ingenieurs A. Pfeiffer zu gedenken, welcher in aufopferndster Weise an den Projecten mitwirkte und die Arbeiten der Bauleitung besorgte, sowie schließlich die mühsame Arbeit des Herrn Ober-Ingenieurs Melzer zu erwähnen, nach dessen vom Comité genehmigten Projecte das Belastungsgerüst im Gewichte von 16.6 t aus Martinflusseisen ausgeführt wurde.

C) Eiserner Bogen von 23 m Spannweite.

Das sehr sorgfältig ausgearbeitete Detail-Project hiefür, sowie die eingehende statische Berechnung und die Gewichts-Berechnung wurde von Herrn Ober-Ingenieur Melzer verfasst, wofür demselben bestens zu danken ist. Das Material hiezu, und zwar Martin-Flusseisen, kommt seitens der Eisenwerke demnächst zur Ablieferung.

ad IV. Wissenschaftliche Versuche. (Referent: Herr Ingenieur A. Greil.)

Der zu den angeführten Gewölben und Nebenarbeiten verwendete Kirchdorfer Portland-Cement und Perlmooser Roman-Cement wurde in der Wiener städtischen Prüfungs-Anstalt den Normenproben unterzogen.

Vom Materiale des Bruchstein-, bzw. Ziegelgewölbes wurden Probestücke angefertigt und Herrn Prof. R. Böck der k. k. technischen Hochschule übergeben, welcher die freundliche Zusage ertheilt hat, die vorgesehenen Proben hiemit auszuführen.

Die in der städtischen Prüfungs-Anstalt hergestellten Beton-Körper wurden ebenfalls Herrn Prof. R. Böck übermittelt, um die Proben mit denselben vorzunehmen.

Herrn Ingenieur A. Greil und Herrn Prof. R. Böck ist für ihre Bemühungen bestens zu danken.

ad V. Vornahme der Messungen und Verwerthung der gewonnenen Resultate auf allen Gebieten.

(Referent: Herr k. k. Ober-Ingenieur Lauda, dpl. Ingenieur.)

Die Erhebung der Versuchs-Ergebnisse erfolgte in äußerst präciser Weise. Hiebei wurden Form und Dimensionirung der Gewölbe vor dem Zeitpunkte ihrer Erprobung controlirt und hierauf nicht nur die in Folge der Belastung eingetretenen verticalen und horizontalen Verschiebungen in einer ausreichenden Anzahl von Punkten in der Gewölbsbogenachse direct gemessen, sondern gleichzeitig auch die Verdrehungen einzelner Querschnitte constatirt.

Weiters wurde auch versucht, mittelst Anwendung Fränkel'scher Dehnungsmesser directe Schlüsse auf die in den Gewölben auftretenden Spannungsverhältnisse zu ziehen, und schließlich kamen durch Herrn Ingenieur Franz Pfeuffer die selbstthätig wirkenden Durchbiegungszeichner seines Systems zur Verwendung.

Die erforderlich gewesenen Messinstrumente, welche theils Schieber-, theils Libellen-Apparate waren, sind mit Ausnahme der eben erwähnten Fränkel'schen Dehnungsmesser (deren Beistellung die General-Direction der k. k. österr. Staatsbahnen, sowie jene der österr. Nordwestbahn bereitwilligst veranlasst hatten) von der Wiener Mechaniker-Firma Kraft, nach Angabe des Comités construirt und geliefert worden.

Betreffs Verwerthung der erhobenen Versuchs-Ergebnisse hat es Herr Prof. dpl. Ingenieur Melan in Brünn übernommen, zunächst die genauen statischen Berechnungen der Versuchsgewölbe festzustellen, um sodann die auf diesem Wege erhaltenen Rechnungs-Resultate mit den Versuchs-Ergebnissen selbst in Vergleich zu bringen und endlich darauf gestützt, die vom Standpunkte der Wissenschaft sich ergebenden Folgerungen ziehen zu können.

Die Ansichten der Gewölbe-Constructionen und die Form-Aenderungen derselben wurden durch photographische Aufnahmen seitens des Herrn k. u. k. Oberlieutenants David des k. u. k. technischen und administrativen Militär-Comités, sowie durch photogrammetrische Aufnahmen seitens des k. k. Ingenieurs Herrn R. Siedek festgelegt.

Bei der mühevollen Arbeit behufs Erhebung der Versuchs-Ergebnisse haben sich insbesondere der Referent. Herr k. k. Ober-Ingenieur Lauda, dpl. Ingenieur und Herr Inspector J. Buberl große, sehr dankenswerthe Verdienste erworben.

Indem ich diesen kurzen Bericht über den Stand der Arbeiten bei diesen großartigen Versuchen unseres Vereines schließe, spreche ich die Hoffnung aus, daß es Dank der allseitigen Unterstützung gelingen werde, dieselben zu einem für die gesammte Bau-Thätigkeit und Wissenschaft ersprießlichen Ende zu führen.

Wien, 4 Februar 1892.

Für das Gewölbe-Comité:
der Obmann
E. Gaertner.

Beilage C. Z. 244 ex 1892.

Bericht

des Revisions-Ausschusses über die Rechnungsgebahrung des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines im Jahre 1891.

Ich beehre mich, Ihnen, hochgeehrte Herren, Namens des Revisions-Ausschusses die Mittheilung zu machen, dass derselbe die, vom Vereine geführten Haupt-, Cassa-, Contocorrent- und sonstigen Hilfsbücher, auf Grund der zugehörigen Eingangs- und Zahlungsbelege eingehend geprüft und vollinhaltlich in Ordnung gefunden hat. Der Ausschuss erkennt somit die ihm vorgelegten, im Hauptbuche Fol. 60 und 38 verzeichneten Rechnungsabschlüsse, u. zw. Z. 244 ex 1892 Betriebs-Conto mit einem Activ-Saldo von Oe. W. fl. 84.62 und mit derselben Zahl Haus-Conto mit einem Passiv-Saldo von fl. 138.62 als meritorisch und

ziffermäßig richtig an. Der heuer geringere Activ-Saldo am Betriebs-Conto erklärt sich einerseits durch die etwas vermehrten Ausgaben für die Vereinspublicationen, welche in einem grösseren Umfange als im Vorjahre und in einer reicheren Ausstattung erschienen sind, andererseits durch die erhöhten Regiekosten-Auslagen, welche in dem regeren Vereinsleben ihre Erklärung finden. Endlich hat auch die Einführung einer besseren Beleuchtung eine Erhöhung der Ausgaben zur Folge gehabt. Der Passiv-Saldo des Vereinshauses ist durch die Auslagen für die schalldichte Abmauerung der Scheidewand unseres großen Saales gegen den anstoßenden Saal des Nachbarvereines, dann durch die Herstellung einer Abtheilungswand im Commissionszimmer des III. Stockes unseres Hauses, wodurch ein neuer Bibliotheksraum gewonnen wurde, erklärlich.

Der Fonds der lebenslänglichen Mitglieder weist nach: fl. 21.600 Silberrente, fl. 9900 Lemberg Czernowitzer Prioritäten (1) und fl. 2799·51 baar.

Der Stammfonds weist nach: fl. 13.500 Lemberg-Czernowitzer Prioritäten (1), welcher Post eine Belastung von fl. 1382·04 gegenübersteht.

Der Kaiser Franz Josef-Stipendiums-Fonds weist nach: fl. 10.000 Silberrente und fl. 551·42 baar.

Der Unterstützungs-Fonds ist mit fl. 6000 Silberrente und fl. 1108·19 baar dotirt.

Endlich weist der Reisefonds einen Cassastand von fl. 332·60 aus.

Das complet eingerichtete Vereinshaus sammt Bibliothek ist, da die planmäßig festgesetzte Tilgungsquote von fl. 5000 (ohne Zinsen) beglichen wurde, mit nur fl. 59.000 belastet.

Der Ausschuss stellt daher den Antrag: Die ordentliche Hauptversammlung vom 27. Februar l. J. wolle die vorliegenden Rechnungs-Abschlüsse für das Jahr 1891 zur befriedigenden Kenntnis nehmen, dem Verwaltungsrathe das Absolutorium ertheilen, und demselben für dessen ersprießliche Gebahrung den Dank aussprechen.

Wien, 25. Februar 1892.

F. Böck.

Scheller. Sebmarda.

Beilage *D.*

Bericht

des Cassaverwalters Baurath Ritter v. Stach.

Hochgeehrte Versammlung! Ich erlaube mir, Namens des Verwaltungsrathes über den Voranschlag für das Jahr 1892 zu referiren, und zwar zuerst über den Betriebsconto. Ich beginne mit den Einnahmen. Da finden Sie die Mitglieder-Beiträge sowie im verflossenen Jahre angesetzt. Bei den lebenslänglichen Mitgliedern ist eine kleine Erhöhung um fl. 50 angenommen, weil ja die Erfahrung in erfreulicher Weise lehrt, daß regelmäßig jährlich ein, wenn auch nicht bedeutender Zuwachs eintritt. Bei den Rückständen finden Sie einen um fl. 60 geringeren Betrag, dies ist damit motivirt, daß unser Vereins-Secretariat in den verflossenen Jahren eine so dankenswerthe Thätigkeit in der Eintreibung der Rückstände entfaltet hat, daß für heuer keine so großen Einnahmen mehr zu erwarten sind. Das gesammte Präliminare der Betriebseinnahmen mit fl. 32.030 ist nur um fl. 60 geringer als im Vorjahre. Bei den Ausgaben des Betriebsconto finden Sie in erster Linie die Zeitschrift mit dem bedeutenden Betrage von 12.900 fl. ganz gleich wie im Vorjahre eingestellt. Dabei sind die wirklichen Ausgaben für die Zeitschrift um ungefähr fl. 900 erhöht, was darauf zurückzuführen ist, daß die Autorenhonorare erhöht wurden und auch für einen Beamten für die Administration der Zeitschrift Vorsorge getroffen wurde. Es sind aber auch die Einnahmen aus der Zeitschrift um fl. 900 höher präliminirt, nachdem sich dieselben Dank der sehr eifrigen und erfolgreichen Bemühungen im abgelaufenen Jahre wesentlich erhöht haben. Bei den übrigen Ausgabe-Posten sind nur ganz geringe Veränderungen zu verzeichnen. Für wissenschaftliche Untersuchungen sind um fl. 100 weniger vorgesehen. Bei anderen Posten wurden wieder einzelne kleine Erhöhungen vorgenommen, die sich auf Grund des Gebahrungsresultates im abgelaufenen Jahre als nothwendig erweisen und im Ganzen circa fl. 140 ausmachen. Nur für den Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Tag finden Sie noch fl. 350 eingestellt, über deren Begründung und Verwendung Ihnen bereits früher berichtet wurde. In Folge dieser Mehrauslagen sind auch die außerordentlichen Ausgaben um fl. 400 niedriger als im Vorjahre, nämlich nur mit fl. 800 angesetzt.

Beim Vereinshaus-Conto haben sich nur wenige Veränderungen im Präliminare ergeben. Die gesammten Einnahmen aus dem Vereinshaus-Conto sind mit fl. 13.100·—, das ist um fl. 22·— höher als im verflossenen Jahre, veranschlagt. Auch bei den Ausgaben finden Sie so ziemlich dieselben Posten wie im vorigen Jahre eingestellt. Das Anleihe-Conto fordert in Folge des feststehenden Tilgungsplanes fl. 200·— weniger. Es sind nämlich heuer fl. 7360·— zu zahlen, gegen fl. 7560·— im Vorjahre. Die außerordentlichen Ausgaben sind mit fl. 350·—, das ist um fl. 200·— höher als im Vorjahre, eingestellt. (Bei der Abstimmung wird der Voranschlag genehmigt.) (Fortfahrend:) Ich habe noch ein Präliminare vorzulegen, und bitte Namens des Verwaltungsrathes um die Bewilligung eines Betrages für Reparaturen und Erneuerungen in unseren Restaurations-Localitäten. Die geehrten Herren wissen wohl aus eigener Erfahrung, daß diese Arbeiten sich eigentlich schon seit längerer Zeit als nothwendig herausstellten. Den eigentlichen Anstoß zur Ausführung hat aber der Wissenschaftliche Club gegeben, der in die Lage gekommen ist, für die Restauration einen anderen Pächter zu suchen. Er ist in Folge dessen an uns herangetreten, mit der Erklärung, daß es nicht möglich ist, für die Localitäten im gegenwärtigen Zustande einen anständigen Pächter zu erhalten und ersuchte daher, daß entsprechende Reconstructionen vorgenommen werden. Dabei hat er sich bereit erklärt, dazu fl. 500·— beizutragen. Wir haben nun unseren stets liebenswürdig bereiten Hausarchitekten, Herrn Baurath Thienemann, der uns stets mit Rath und That bei allen unseren Hausarbeiten und Veränderungen zur Seite steht, ersucht, für diese Adaptirungen Anträge und Voranschläge zu machen. Dabei hat es sich herausgestellt, daß ein Betrag von ungefähr fl. 2600·— für diese Herstellungen nothwendig sein wird. Nachdem nun der Wissenschaftliche Club fl. 500·— beiträgt, und der neue Pächter bereit ist, die Kosten für die Einführung des Auer'schen Lichtes per fl. 161·— aus Eigenem zu tragen, so bleibt noch eine Auslage von circa fl. 2000·— zu bestreiten, und ich erlaube mir Namens des Verwaltungsrathes um die Bewilligung dieses Betrages zu bitten, mit dem Bemerken, daß derselbe aus dem Stammfonds zu entnehmen wäre. (Dieser Antrag wird angenommen.)

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Se. Majestät der Kaiser hat dem Betriebs-Director der k. k. österr. Staatsbahnen in Wien, Herrn Theodor van Senia die Annahme und das Tragen des Comthurkreuzes zweiter Classe des herzoglich Sachsen-Ernestinischen Haus-Ordens gestattet.

Der Ministerpräsident als Leiter des Ministeriums des Innern hat die Ingenieure Herren Richard Siedek und Ottokar Braun zu Ober-Ingenieuren im Ministerium des Innern ernannt.

Die n. ö. Statthalterei hat dem Ingenieur Herrn Ludwig Luschka Edlen von Sellheim das Befugnis eines beh. autor. Maschinenbau-Ingenieurs mit dem Wohnsitze in Wien ertheilt.

Preis-Ausschreibungen.

Der Turnverein von Reichenberg schreibt einen Concurs zur Erlangung von Plänen für den Bau einer Turnhalle daselbst mit dem Termine bis 9. April l. J. aus. Preise: 300, 200 und 100 fl. Näheres ertheilt der Vorstand des Turnvereines Johann Bienert in Reichenberg.

Die Gemeinde Gerersdorf (Niederösterreich) beabsichtigt ein Armenhaus mit den Maximalkosten von 9000 fl zu erbauen. Der beste Plan wird mit 50 fl. honorirt. Pläne und Kostenvoranschlag bis 10. März an das Bürgermeisteramt.

Offene Stellen.

27. Oberingenieur-Stelle mit den Bezügen der VIII. Rangsclasse, eventuell eine Ingenieur-Stelle mit den Bezügen

der IX. Rangsclasse, eine Bauadjuncten-Stelle mit den Bezügen der X. Rangsclasse und eine Baupraktikanten-Stelle mit dem jährlichen Adjutum von fl. 500 — im Staatsbaudienste in Böhmen bis 10. März an die k. k. Statthalterei in Prag.

28. Tüchtiger Bauleiter für die Zeit vom Mai bis November l. J. zu einem großen Bau in Innsbruck gesucht. Offerte unter „Bautechniker" postlagernd Innsbruck.

29. Fabriksleiter für eine Maschinen-Fabrik in Teplitz wird gesucht. Näheres im Anzeigentheil d. Bl.

Der Verkehr auf den Wasserstraßen Berlins im Jahre 1891.

Da es in einer Zeit, wo neue Verkehrsanlagen für Wien geplant werden und unter denselben auch die Schiffbarmachung des Donau-Canals einen Platz gefunden hat, sicherlich interessant ist, auch den Wasserverkehr der Metropole des Deutschen Reiches kennen zu lernen, so benütze ich die von Garbe in Nr. 5 des Centralblattes für Bauverwaltung hierüber gebrachten Zahlen, um die Entwicklung dieses Wasserverkehres darzustellen.

Berlin, als Knotenpunkt der Märkischen Wasserstraßen, weist ab 1884 folgenden Wasserverkehr auf:

Gewicht in Tonnen

Verkehr	1884	1886	1888	1890	1891
Durchgangs- ...	—	316.735	326.111	292.392	427.587
Angekommen ..	3,074 900	3,632.690	4,229 540	4,309.104	4,777.073
Abgegangen ...	273.384	296.050	339.748	363.647	396 668
Summa	3,348.284	4,245.475	4,895.399	4,965.143	5,601.328
Zu- od. Abnahme in Percenten ..	—	+ 32·8 %	+ 15·3 %	+ 3·5 %	+ 12·7 %
Die Anzahl der verkehrenden Schiffe betrug:					
Durchgangs- ..	4.447	3.907	3.657	3.144	4.215
Angekommen ..	37.837	45.057	46.307	43.462	46.599
Abgegangen ...	37.043	44.562	46 187	43.079	45.754

Der Verkehr ist wesentlich, u. zw. von 1890 auf 1891 um 12·7% gestiegen, also sicherlich in weit größerem Verhältnis als der Bahnverkehr, den wir aber leider erst nach Erscheinen des Jahrbuches der Stadt Berlin genau kennen lernen werden. Die Zahl der ankommenden Boote ist um rund 8% gestiegen, aber gegen 1888 mit einem um 705.929 *t* geringeren Verkehr die gleiche geblieben, ein Beweis, daß Dank der fortschreitenden Vertiefung des Fahrwassers und des Ausbaues des Oder-Spree-Canals die Belastung der Boote gegen 1888 wesentlich, und zwar um rund 26% zugenommen hat. Auch die erhebliche Zunahme des Wasserverkehrs ist der fortgesetzten Verbesserung der Wasserstraßen und dem neuen Oder-Spree-Canal zuzuschreiben.

Per Kopf der Bevölkerung entfallen somit vom Zufuhrs-Verkehr (4,777.073 *t*) = 3.290 *kg* (gegen Wien im Jahre 1889 mit = 840 *kg*).

Außer den genannten Schiffahrtsverkehren sind noch an Flößen

1891 117 transitirt und 133 angekommen
gegen 1890 252 „ „ 150 „
„ 1889 154 „ „ 149 „

Die Flößerei zeigt demnach einen Rückgang, was für die Wasserstraße nicht gerade ein Unglück ist.

Interessant ist weiters noch die Gattung der beförderten Fracht, weil sich in derselben am besten der innere Beruf der Schiffahrt im Transportgeschäfte kennzeichnet.

Die hier beförderte Steinkohle ist theils oberschlesische Kohle, und wird sich dieser Verkehr nach der Canalisirung der Oder oberhalb Cosel gewaltig heben, theils Saarkohle via Rhein und über Hamburg per Elbe nach Berlin. Auch letzterer Verkehr wird sich nach Ausbau des Rhein-Weser-Elbe-Canal bedeutend steigern. Bezüglich des Getreide-Verkehrs wird bemerkt, daß die deutschen hier verbundenen Wasserstraßen nirgends ein großes Getreide producirendes Land berühren, wie wir es durch die Donau an Ungarn besitzen.

Frachtgattung	In Tonnen	
	angekommen	abgegangen
Roh- und Bruchsteine	26.649	—
Cement, Traß und Kalk	157.794	—
Erde, Lehm, Kies u. s. w.	861.606	73.145
Weizen	102.548	56.896
Roggen	85.453	8.507
Hafer	42.400	4.943
Gerste	7.121	—
Anderes Getreide	35.107	—
Obst	38.986	18 383
Holz (ohne Flöße)	426.776	—
Mehle	76.776	25 295
Zucker, Melasse, Syrup	19.581	—
Oele und Fette	38.254	9 083
Petroleum, Mineralöle	58.807	—
Steine und Steinwaaren	253.049	—
Steinkohlen	368.587	—
Braunkohlen	32.314	—
Torf	3.276	—
Mauersteine, Ziegel, Thonröhren	1,973.945	9.779
Thonwaaren	17.389	—
Dungmittel	—	23.763
Lumpen	—	10.998
Fässer, Kisten, Säcke	—	13.068
Holzwaaren und Möbel	—	6.976
Diverse	150.655	135.832
	4,777.073	396.668

Gegenüber dem Jahre 1884 hat der Wasserverkehr in ankommenden und abgehenden Gütern ziffermäßig um 1,825.457 *t* oder um 54% zugenommen. Thatsächlich war aber die Zunahme eine größere, da der Verkehr in den seither sehr zugenommenen Vororten Charlottenburg, Treptow, Rummelsburg etc. nicht enthalten ist und obiger Verkehr sich nur auf das Weichbild Berlins beschränkt.

Prof. A. Oelwein.

Ueber zusammengesetzte Balken. Ueber eine Reihe von Versuchen mit solchen im Kleinen hat Prof. Dr. Ph. Forchheimer in der „Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure" vor Kurzem einen Aufsatz veröffentlicht, von dem unseres Erachtens an dieser Stelle, wo die grundlegenden Arbeiten von Bock zuerst erschienen, Notiz genommen werden soll; wir theilen daher im Folgenden das Wesentlichste davon mit. Bei den üblichen, wenig in die Balken eingreifenden, mit den Fasern senkrecht zur Trägerrichtung gelegten Dübeln tritt, wie die Bock'schen Versuche zeigen, eine Ueberschreitung der Druckfestigkeit ein, bevor der Scherwiderstand voll ausgenutzt ist. Forchheimer führte nun mit einer Reihe kleiner Probekörper, die theils aus Tannen-, theils aus Stiel- oder Traubeneichenholz hergestellt worden waren, Versuche durch, die das gleiche Ergebnis lieferten. Zum Drücken diente eine hydraulische Presse, mit welcher bedeutende Pressungen zwischen zwei wagrechten Metallplatten erzielt werden konnten; eine Messung der Drücke konnte jedoch mangels einer entsprechenden Vorrichtung nicht erfolgen. Zuerst wurden Würfel von 2 *cm* Seitenlänge zerdrückt. Am wenigsten Widerstandskraft zeigte das Nadelholz bei einem Drucke senkrecht zu den Fasern; der Würfel schrumpfte zu 0·6 *cm* zusammen, dehnte sich aber bei Aufhören des Druckes wieder auf 1·2 *cm* aus. Fast ebenso leicht ließ sich der Würfel aus Eichenholz durch einen Druck senkrecht zu den Fasern auf 0·75 *cm* zusammenpressen, wobei er übrigens zu splittern begann; er dehnte sich dann wieder auf 1·25 *cm* aus. Einen größeren Druck erforderte das Stauchen von Tannen- und Eichenholz in der Faserrichtung; dabei erfolgte die Formänderung plötzlicher. Bei einem Tannenholzwürfel stellten sich langsam die Jahresringe schräg, bis sie sich krachend trennten und aneinander vorbeiglitten. Bei Eichenholz bildete sich unter dumpfem Ton eine Gleitfläche, längs welcher die Fasern sich derart knickten, daß eine Würfelpartie sich auf der andern herabbewegte, ohne daß der Zusammenhang aufhörte. Presste man Hirnholz gegen Langholz derselben Gattung, so gab anfangs

letzteres nach; dann brachen beide plötzlich. Wurden Würfel aus verschiedenem Holz bei gleicher Faserlage gegen einander gedrückt, so erwies sich Eichenholz natürlich als viel fester; drückte aber Tannenhirn gegen Eichenlangholz, so zeigte sich letzteres schwächer. Wirkte statt eines gleichmäßigen ein einseitiger Druck, wie das bei Dübeln der Fall ist, so änderte das nichts an den bisherigen Ergebnissen. Diese Einseitigkeit wurde erzielt, indem auf Würfel von 2·4 *cm* Seitenlänge Klötzchen von 3·6 *cm* Höhe, 3 *cm* Breite und 2·4 *cm* Dicke mit einem rechtwinkeligen Einschnitt von 1·2 *cm* Höhe und Breite gestellt wurden. Die oberen Würfelflächen wurden so nur auf halbe Breite gedrückt. Daraus folgt, daß die Dübel am besten mit den Fasern parallel zur Druckrichtung, also zur Längsachse des Trägers gelegt werden sollten und nicht, wie das gewöhnlich geschieht, in der Querrichtung. Versuche mit zwei Tannenlatten, welche durch Schraubenzwingen am seitlichen Ausweichen gehindert waren, und einem versenkten, 1·5 *cm* starken und 3 *cm* langen Eichendübel bestätigten das. Von den beiden 3 × 3 *cm* Querschnitt besitzenden Latten stand an einem Ende die eine, am andern die andere vor. Lothrecht unter die Presse gebracht, trachteten sie, sich zu verschieben. Liefen die Fasern des Dübels in der Druckrichtung, so zeigte sich auch ein starker Druck wirkungslos, nur die eine Latte begann abzuspalten. Lagen jedoch die Fasern quer, so gab der Dübel recht leicht nach; die Latten konnten so, ohne selbst beschädigt zu werden, um 0·7 *cm* gegen einander verschoben werden; bei Entlastung verblieb noch immer eine Verschiebung von 0·4 *cm*. Ein in der Vorderansicht quadratischer Dübel mit den Fasern in der Balkenrichtung kippte und drückte sich in das Langholz der beiden Latten ein; diese konnte man durch Steigerung der Kraft beliebig weit an einander vorbeigleiten lassen. Aehnlich kippte ein 2 *cm* langer und 1·5 *cm* dicker Dübel und ließ die Latten gleiten, obwohl die Zwingen einander sehr nahe und immer fest nachgeschraubt waren. Hieraus ergibt sich, dass die Dübel auch hinreichend lang sein müssen, um nicht zu kippen; sie sollen etwa doppelt so lang als hoch sein. Bei einem weiteren Versuche besaß der aus einem Würfel von 3 *cm* Seitenlänge geschnittene Eichendübel einen 1 *cm* langen Ansatz; der Probekörper stellte dergestalt einen Träger mit Zwischenraum zwischen den Balken dar. Der Ansatz presste sich nur wenig in eine der 3 auf 3 *cm* starken Tannenlatten ein, die endlich an einem Ende spaltete; die Einlage kantete jedoch und wäre ohne Ansatz nicht widerstandsfähig gewesen. Will man also zwischen Weichholzbalken Zwischenräume lassen und zur Verbindung Hartholzdübel nehmen, so ist es gut, diesen Ansätze zu geben. Daß aber Hartholzdübel aus mancherlei Gründen weniger zweckmäßig sind als Einlagen aus gleichem Holze wie die Balken, haben bekanntlich die Versuche Boek's zweifellos ergeben. Die geringe Wirkung der Dübel, Klötze, Zähne und Schrauben führte Prof. Forchheimer dazu, zu versuchen, ob nicht durch einfache, rasch anbringbare Klammern ein gleicher Erfolg erzielt werden könne. Thatsächlich zeigte ein Versuch mit zwei 3 × 3 *cm* messenden Tannenlatten, die gegen einander versetzt und auf jeder Seite durch zwei schräggestellte, 1·5 *cm* tief in's Holz greifende Klammern aus starkem Draht von 0·55 *cm* Durchmesser verbunden waren, bei größtem Druck eine Verschiebung der sich dicht aneinander legenden Latten um 0·8 *cm* und ein festes Eindrücken der Klammern in's Holz; sonach erwies sich die Verklammerung als zweckmäßig. Sodann wurden 4 je 50 *cm* lange Klötzelträger mit 6 ebenso langen Klammerträgern verglichen. Man legte einen Klammerträger kreuzweise über einen Klötzelträger und drückte die Mitten der Träger unmittelbar aufeinander, so daß eine und dieselbe Kraft auf beide wirkte, bis der eine brach. Mit Hilfe von zwei an den Enden mit Auflagerstücken versehenen Eisenstäben war vorgesorgt, daß jeder Träger über dieselbe Spannweite von 46 *cm* frei tragen musste. Die Versuchskörper waren so dimensionirt, daß sie Modelle wirklicher Brückenträger in $^1/_{10}$ bis $^1/_{15}$ u. G. darstellten. Bei fünf Klammerträgern waren die Klammern aus rundem Messing- und Eisendraht gebogen und an den Zacken gefeilt; beim sechsten waren sie vierkantig bearbeitet. Die Zacken griffen durch die ganze Holzbreite; die Klammern waren nach beiden Richtungen angebracht, u. zw. wurden die bei der Belastung in der Mitte nöthigen Klammern von der einen Langseite, die Gegenklammern von der andern Seite eingetrieben. Stets zerriss einer der gezogenen Einzelbalken eines der beiden Träger; bei den Klammerträgern zeigte sich dabei häufig, daß einige Klammern durch das Auseinanderzerren während der Belastung eingerissen waren. Der stärkste von allen zehn Trägern war ein Klammerträger; er erforderte einen geringeren Holzaufwand als die Klötzelträger einschließlich der Einlagen, aber mehr Metallverbrauch. Klammerträger werden demnach nicht billiger sein als gleich starke Klötzelträger, aber ihre Bearbeitung ist eine weit einfachere, ihre Herstellung daher eine viel raschere.

Dpl. Ing. Paul.

Bücherschau.

2941. **Hydraulischer Kalk und Portland-Cement** nach Rohmaterialien, physikalischen und chemischen Eigenschaften, bearbeitet von Dr. H. Zwick. 8º. 315 S. m. 50 Abb. 2. Aufl. Wien, 1891. A. Hartleben. fl. 2.50.

Die vorliegende zweite Auflage ist auf den gegenwärtigen Stand der Cement-Industrie gebracht und sind die hervorragendsten Leistungen auf diesem Gebiete berücksichtigt worden. Bei der großen Wichtigkeit, welche der hydraulische Kalk und Portland-Cement in der jetzigen Zeit für das Baugewerbe hat, wünschen wir dieser Auflage gleich der ersten eine wohlwollende Aufnahme seitens der betreffenden Fachkreise und Industriellen.

3648. **Die Maschinenelemente.** Ihre Berechnung und Construction mit Rücksicht auf die neueren Versuche von C. Bach. Stuttgart, J. G. Cotta.

Gleich die 1. Lieferung der II. Auflage dieses Buches bekundet, mit welcher Mühe und Gründlichkeit der durch seine bahnbrechenden Ideen bekannte Verfasser zu Werke ging. Es ist schon jetzt vorauszusehen, daß Bach's „Maschinenelemente", bis sie vollständig vorliegen werden, ein classisches Werk in dieser Richtung repräsentiren werden. Der erste Abschnitt über Elasticität und Festigkeit der Materialien erfuhr dadurch eine namhafte Erweiterung, daß der Verfasser hier einen Auszug seiner schon bekannten, auf Grund eigener Versuche basirenden Arbeit „Elasticität und Festigkeit" wiedergibt. Im zweiten Abschnitt: Hilfsmittel zur Verbindung von Maschinentheilen, wird eine neue Verbindung von Kolbenstange und Kreuzkopf angeführt (oft verwendet von der Maschinenfabrik Kuhn in Stuttgart-Berg) und das Capitel über Nieten nach den neuesten Versuchen behandelt; eine specielle Erwähnung verdient wohl die Aufstellung der Formel für die Wandstärken der Flammrohre, welche äußerem Druck ausgesetzt sind. Bach hat in diesem Buche mit Rücksicht auf die hohe Bedeutung dieser Frage für den Dampfkesselbau die in den letzten vierzig Jahren verwendeten Gleichungen zur Berechnung der Wandstärken von Flammrohren zusammengestellt und zum Schlusse seine eigene Formel besprochen, die, vielfach durch Versuche bestätigt, auch von der im Jahre 1891 in Danzig abgehaltenen Delegirten-Versammlung des internationalen Verbandes der Dampfkessel-Versicherungsvereine in die sogenannten „Hamburger Normen" (Vorschriften über Dampfkesselwandstärken) aufgenommen wurde. Das Capitel über Zahnräder hat durch die Behandlung der Stirnräder mit Winkelzähnen eine Ergänzung erfahren. Der Riemen und Seiltrieb ist dadurch erweitert worden, daß beim halbgeschränkten Riementriebe der Umstand hervorgehoben wird, daß die Schnittlinie der Mittelebenen der Riemenscheiben die beiden Umfänge wohl berühren soll, aber nicht vertical ausfallen wird, sondern von der Verticalen mit Rücksicht auf die Richtung der Kraftlinie abweichen wird. Den Geschwindigkeitsverlust gibt Bach für neue Riemen mit 1·6%, für gebrauchte Riemen mit 0·9% an. Gründlicher als in der ersten Auflage ist auch die Besprechung der Fest- und Leerscheiben und der Leitrollenachsen. Der Abschnitt über Zapfen bildet eine sehr gute Zusammenfassung aller bisherigen wichtigeren Versuche über die Abhängigkeit des Reibungscoëfficienten von der Pressung, Temperatur und Geschwindigkeit. Alle Fachmänner sehen mit hohem Interesse den nächsten Lieferungen entgegen.

Kk.

4526. **E. F. Scholl's Führer des Maschinisten.** (11. Aufl.) Ein Handbuch für Heizer, Ingenieure, Fabrikherren, techn. Lehranstalten etc. Bearbeitet von Ernst A. Brauer. Braunschweig, F. Vieweg u. S. Mark 9.—.

Als Prof. Reuleaux in seinem Vorworte zur neunten Auflage sagte, daß dieses Buch „ein technisches Volksbuch geworden ist, welches in schlichter Behandlung einen reichen Inhalt, einem großen Leserkreise dargebracht", so hatte er vollkommen Recht, denn selbst erfahrene Ingenieure sind gezwungen, oft zu diesem Handbuche zu greifen. Will aber das Buch, welches schon in der 11. Auflage vorliegt, auf der Höhe der Zeit bleiben, so sollte es bei der neuesten Bearbeitung alle Errungenschaften des letzten Decenniums in sich aufnehmen (die 10. Aufl. erschien 1883) und dem Leserkreise in der das Buch gewiss zierenden, leicht fasslichen Weise vorbringen. Im Allgemeinen ist die 11. Auflage ein vollständiger Abdruck der zehnten, denn die Verdeutschung des Wortes „Compound" in „Verbund", ferner die unbedingt nothwendige Anführung der Bekanntmachung, betreffend allgemein polizeiliche Bestimmungen über die Anlegung von Dampfkesseln vom 5. August 1890, dann die Erweiterung „der kurzgefassten Geschichte der Dampfmaschine" tragen nicht dazu bei, das Buch den allerneuesten Fortschritten anzupassen; hätte man zwei oder drei Holzstiche der Großwasserraumkessel und auch die jetzt wenig verwendeten Root- und Bellevillekessel weggelassen, dafür aber einige der modernen Wasserrohrkessel gebracht, so würde

das Buch auch nicht umfangreicher ausgefallen sein. Im Capitel über Dampfmaschinensteuerungen begegnet man noch immer einer Farcot-steuerung mit einem Vertheilschieber und einem vom Regulator vermittelst eines unrunden Kegels beeinflussten Reducirkegelventils! Dagegen fehlt eine Schiebersteuerung mit Doppelexcentern, die Würdigung des Achsenregulators, sowie eine kurze Besprechung der in der neuesten Zeit zu solchem Aufschwunge gelangten Lichtdampfmaschine. Die Beschreibung der Westinghouse-Maschine dürfte für diese Abtheilung zu wenig sein. Eine nähere Beleuchtung der jetzt überall verwendeten Centralschmierapparate wäre auch am Platze. Zum Schlusse folgt eine sehr werthvolle Zusammenstellung über den Kraftbedarf zu verschiedenen Fabrikszweigen. Trotzdem gilt das vorliegende Buch für Fabrikherren als werthvoll, weil es sehr leicht fasslich ist und dabei den Gegenstand über Dampfkessel und Dampfmaschinen fast vollständig erschöpft. Als Handbuch ist es jedem Betriebstechniker aufs Wärmste zu empfehlen. Kk.

6302. **Theorie der Beobachtungsfehler**. Von Emanuel Czuber. 418 und XII Seiten. Mit sieben in den Text gedruckten Figuren. Leipzig 1891. B. G. Teubner.

Die Theorie der Beobachtungsfehler ist bekanntlich einer der am eifrigsten und häufigsten bearbeiteten Zweige der Mathematik; abermals liegt uns ein neues Buch hierüber vor, das sich zum Ziele setzt, ein möglichst umfassendes und zusammenhängendes Bild der wissenschaftlichen Grundlagen der Fehlertheorie und ihrer Entwicklung zu geben. Nach diesem Plane erscheint die Behandlungsweise als rein theoretische, die Anwendung auf den concreten Fall, die praktische Durchführung der Rechnung bleibt ausgeschlossen. Gerade darin liegt in diesem Falle der Hauptvorzug des Werkes; gibt es doch hinlänglich einschlägige Arbeiten, welche mehr praktische Ziele verfolgen, während die rein mathematische Seite dieses Gegenstandes in solcher Ausführlichkeit noch nicht dargestellt wurde. Das Werk zerfällt in drei Theile, von denen der erste die Theorie der linearen Beobachtungsfehler, der zweite die Methode der kleinsten Quadrate und der dritte die Theorie der Fehler in der Ebene und im Raume behandelt. Die Verfahrungsweise des Verfassers erscheint uns als eine sehr glückliche; überall kommt die geschichtliche Entwicklung der Ansichten über die eben in Untersuchung stehende Aufgabe in klarer und ausreichender Form zur Vorführung; so ist uns eine ähnlich ausführliche und interessante Darlegung der Untersuchungen und Beweise für die Regel vom arithmetischen Mittel anderweitig nicht bekannt: welch' überraschender Einblick in den Gedankengang, der zur Entwicklung gewisser Theorien führte, eröffnet sich uns da, wenn wir neben der Lösung die vorausgegangenen Lösungsversuche, dann wieder die Kritik und eine genaue Präcision der Entwicklung finden. Die Schreibweise des Verfassers ist eine sehr gute, denn sie ermüdet den Leser nicht; die mathematische Deduction ist in der angemessensten Weise durchgeführt. Daß auch die Ausstattung eine völlig entsprechende ist, gereicht dem sehr beachtenswerthen Werke zu weiterem Vortheil. Wir wollen demnach das Studium dieses Buches allen Jenen empfehlen, welche einschlägige Arbeiten auf rein praktischer Grundlage bisweilen durchzuführen haben: sie werden gar manche Aufgabe in neuem Lichte sehen und sicherlich mit hohem Interesse, oft mit nicht geringer Verwunderung, die Wege der fortschreitenden Erkenntnis auf diesem Gebiete verfolgen. Ein ausgezeichneter Wegweiser dabei wird ihnen das treffliche Werk unzweifelhaft sein. P—l.

6262. **Die Eisenbahn von Ismid nach Angora.** Von Prof. Dr. Forchheimer. 34 Seiten. Mit 3 Kupfertafeln und 3 Holzschnitten. Berlin, Wilhelm Ernst und Sohn.

Die seit 1874 in Betrieb stehende Bahn von Haidarpascha nach Ismid erhielt durch eine 40 *km* lange Strecke eine Fortsetzung von Ismid nach Adabasar; schon im Jahre 1892 soll die Bahn bis Angora fortgeführt und so die letztere Stadt mit Constantinopel verbunden sein. Die vorliegende Schrift schildert vorerst auf Grund bisher noch nicht bekannt gewesener, authentischer Daten Land und Leute Kleinasiens, woraus ein für die Bahn ganz günstig erscheinender Schluss gezogen werden kann. Im Auftrage der türkischen Regierung hatte vor Jahren schon W. Pressel Pläne für diese Strecken ausgearbeitet. Im Jahre 1888 schloss die Deutsche Bank in Berlin mit dem ottomanischen Handelsminister einen Vertrag, in dem sie sich zum Ausbau der Bahn nach Angora bis zum 4. October 1892 gegen gewisse Zugeständnisse der Regierung verpflichtete. Aus diesem Vertrage und dem angeschlossenen Bedingnisshefte werden ausführliche, interessante Mittheilungen gemacht. Dann werden die von der Baugesellschaft ausgearbeiteten Musterblätter besprochen, wobei gar manche bemerkenswerthe Einzelheit auffällt. Vorzüglich orientirt der nun folgende Abschnitt über die Linienführung; nicht minder interessant ist die eingehend vorgeführte Baugeschichte. Ein werthvolle Daten bietendes Capitel über den voraussichtlichen Verkehr, an das noch Personalmittheilungen angeschlossen sind, beschließt die ausgezeichnete kleine Schrift, die als Sonderabdruck aus dem vorigen Jahrgange der Zeitschrift für Bauwesen erscheint. Die drei vorzüglich ausgeführten, leider auf etwas zu schwaches Papier gedruckten Tafeln enthalten Brücken und Durchlässe, dann die Oberbautypen. Die treffliche Abhandlung kann allseitig eifrigst anempfohlen werden. M. P.

4569. **Die Hydraulik auf neuen Grundlagen**. Von Dr. Hermann Scheffler. 225 und IV Seiten, mit 3 Tafeln Abbildungen. Leipzig 1891. Friedrich Foerster.

Ein hochinteressantes, treffliches Werk hat uns hiemit der als ausgezeichneter Fachmann allseitig anerkannte Verfasser wieder beschieden. Sein Buch weist thatsächlich der theoretischen Hydraulik neue Wege. Schon sein auf rein empirischem Wege aufgestellter Ausdruck für den Gleitungswiderstand ist neu und zeigt sich im Weiteren als höchst werthvoll und benützbar. Hierauf entwickelt der Verfasser eine hochwichtige Theorie des Fliessens in Stromfäden, widerlegt die Annahme von Stössen bei plötzlichen Querschnittsänderungen und weiterhin auch die Möglichkeit der Annahme der Bewegung in parallelen Schichten bei adhärirenden Flüssigkeiten. Sodann zeigt er, dass es zwischen gegebenen Gefässwänden eine unendliche Menge von möglichen Bewegungen eines Stromes gibt, und erweist die mechanische Mischung der Flüssigkeiten. Es folgt nunmehr die geschickte Formulirung und Erweisung nachgenannter mechanischer Principien: des Princips der gleichmässigen Druckvertheilung, des kleinsten Widerstandes (schon von Moseley ausgesprochen), des kleinsten Zwanges (von Gauss), des grössten Effectes, der Verwirklichung der Arbeit, endlich des grössten Gewinnes an lebendiger Kraft. Dazwischen fallen noch Abschnitte, in denen die Bewegung in einem Flussbett von endlicher Breite besprochen und die Wellentheorie auf mechanische Principien zurückgeführt und begründet wird. Das vorhin zuletzt genannte Princip des grössten Gewinnes an lebendiger Kraft kennzeichnet von den unendlich vielen möglichen Bewegungen einer Flüssigkeit diejenige einzige, welche in Wirklichkeit auftritt. Man sieht leicht die eminente Wichtigkeit dieser Thatsache ein, die der Verfasser übrigens gleich zu einigen bedeutsamen Anwendungen bringt. Schon die Aufzählung des hier genannten wesentlich neuen Stoffes ist, wie man sieht, von erklecklicher Länge; die übrigen Abschnitte aber sind keineswegs unwichtig oder uninteressant: es kam uns jedoch hier nur darauf an, das Neue hervorzuheben. Nicht unerwähnt wollen wir lassen, dass der Verfasser auch noch seine Theorie mit der von Kirchhof in seinen „Vorlesungen über mathematische Physik, insbesondere über Mechanik" entwickelten vergleicht und bei diesem häufige Abweichungen — zugleich solche von der Wirklichkeit — constatirt. Auch die Ursache hievon weist er auf; die dabei geäusserten Worte sind von solcher Vortrefflichkeit, dass wir uns nicht versagen können, sie hier wiederzugeben: „Das ganze Werk (Kirchhof's) durchzieht das Bestreben, die mechanischen Gesetze von der lebendigen Anschauung der Wirklichkeit abzulösen und als Resultate rein mathematischer Speculation hinzustellen. Dies kann ja füglich geschehen, solange es sich um ganz allgemeine oder um mögliche Beziehungen handelt, man kann aber nicht die Specialitäten der Wirklichkeit oder die wirklichen Beziehungen, welche die Welt darbietet, durch specielle Hypothesen ersetzen."

Das treffliche Werk kann daher mit vollster Ueberzeugung allseits bestens empfohlen werden, und es seien speciell Freunde eleganter mathematischer Entwicklungen auf das Buch aufmerksam gemacht: sie werden die diesbezüglichen Leistungen des Verfassers als äusserst gute bezeichnen müssen und überdies zwei neue hochinteressante Integrationen von Differentialgleichungen vorfinden. Dpl. Ing. Paul.

6234. **Technischer Führer durch Plauen.** Den Mitgliedern der 129. Hauptversammlung des Sächsischen Ingenieur- und Architekten-Vereins, dargeboten vom Architekten- und Ingenieur-Verein Plauen i. V., 32 Seiten, mit einem Plane der Stadt. Plauen i. V. 1891, Ernst Schäfer.

Den Theilnehmern an der diesjährigen in Plauen tagenden Hauptversammlung des Sächsischen Ingenieur- und Architekten-Vereins hat der dortige Zweigverein den vorliegenden, weit über die übliche Güte einer Gelegenheitsschrift hinausragenden technischen Führer durch die Stadt, ihr Sehens- und Wissenswerthes gewidmet. Es wird darin ein ganz trefflicher Ueberblick über die den Techniker berührenden Verhältnisse der Stadt geboten. Nach einer wirklich ausgezeichneten Zusammenstellung alles dessen, was über Plauens Geschichte, seine Lage, sein Klima, die Bevölkerungsbewegung, die Verwaltung, die Schulen, Sammlungen, Wohlfahrtseinrichtungen, Vereine und Behörden nöthig ist, um uns ein klares Bild dieser sächsischen Kreisstadt zu bieten, werden ausführliche Mittheilungen über das städtische und staatliche, wie auch das private Bauwesen in seinem ganzen Umfang gemacht. Die vorhandenen Baumaterialien, das Feuerlösch- und Beleuchtungswesen der Stadt, ihre Industrie- und Verkehrsanstalten finden eingehende Besprechung. In einem Anhang werden interessante Angaben über die vogtländische Industrie und die Umgebung der Stadt gemacht. Um den Aufgaben eines Führers vollauf gerecht zu werden, gibt das Büchlein auch noch die Abfahrtszeiten der Züge und den Droschkentarif an. Der beigegebene Stadtplan ist recht nett ausgeführt und gibt zugleich ein Bild von der Entwicklung der Stadt innerhalb der letzten 25 Jahre. Wir sind überzeugt, daß alle Theilnehmer an der erwähnten Hauptversammlung für diese werthvolle Gabe dem Zweigverein in Plauen vollen Dank wissen werden.

6319. **Das Dampfkesselwesen in Oesterreich.** Die vom Ministerialrath Dr. G. v. Thaa im Verlage von Manz in Wien herausgegebene Sammlung bringt im ersten Abschnitte die Gesetze, Verordnungen und Normalerlässe, welche sich auf die eigentlichen Dampfkessel, der II. jene Normen, welche sich auf andere Dampfapparate, mit Ausschluss der Dampferzeuger beziehen, der III. Abschnitt behandelt die Vorschriften, über die Prüfung der Wärter von Dampfkesseln, stehenden und locomobilen Dampfmaschinen und Schiffsmaschinen, sowie Locomotivführer. Der IV. enthält eine Anzahl älterer Normen, welche noch ein actuelles Interesse bieten, der V. Abschnitt die speciellen Vorschriften, betreffend die zur Ueberwachung des Kesselbetriebes in Oesterreich autorisirten Gesellschaften und Auszüge aus den Statuten derselben; der VI. endlich eine Zusammenstellung von auf Dampfkessel bezüglichen Bestimmungen. Die dem Werke vorangehende Einleitung enthält Daten über die Zahl der in der österr. Industrie verwendeten Dampfkessel

sowie der Locomotiv- und Schiffskessel und gibt ein übersichtliches Bild des Standes der Gesetzgebung auf dem Gebiete des Dampfkesselwesens in den hervorragenden Industriestaaten.

2590. **Eisenbahn-Kalender für Oesterreich-Ungarn 1892.** Der Zweck dieses Kalenders ist: einerseits den Eisenbahnbeamten und Eisenbahn-Interessenten zahlreiche Daten, welche im täglichen Verkehr benöthigt werden, zu geben, anderseits dem Oesterr. Eisenbahn-Unterstützungsfond eine ständige Einnahmequelle zu verschaffen; wir wünschen diesem Kalender im Interesse der humanen Sache die weiteste Verbreitung.

Submissions-Anzeiger.

Datum	Ausschreibende Stelle	Ort	Gegenstand
10. März 5 Uhr Nm.	Isr. Cultusgemeinde	Steinamanger	Bau eines **Gemeindehauses.** Voranschlag: ö. W. fl. 22.476. — V. 5%. Näheres Architekt Max Rauscher in Steinamanger.
12. März 11 Uhr	Tabakregie Central-Direction	Budapest	Bis Ende September l. J. ist in Altofen eine **Tabakfabrik** zu erbauen. Voranschlag fl. 266.640. — Alles Nähere die vierte Section der genannten Central-Direction.
12. März	Bauten-Ministerium	Bukarest	**Brückenbau** über den Oltota bei Vladuleni. K. 278.551 Frcs.
15. März	Bauten-Ministerium	Bukarest	Vergebung der **Schutzarbeiten** bei der Brücke über den Teleazen bei Hanu-Roselin und Bau einer kleinen Brücke. K. 65.162 Frcs.
15. März	Gemeinderath	Klagenfurt	**Auswechslung und Legung** von 7538 m Wasserleitungsrohre, worunter sich 250 mm, 200 mm und 100 mm weite Rohre befinden.
15. März 12 Uhr	Gemeinderath	Neutitschein	Bau-, Maschinenarbeiten und Lieferungen für den Bau einer **Trink- und Nutzwasserleitung** in Neutitschein. K. 184.103 fl 34 kr. Bedingnisse beim städtischen Bauamte gegen 5 fl.
15. März 12 Uhr	K. k. priv. Kaschau-Oderberger Eisenbahn	Budapest	Kauf von **Oberbauschwellen** aus Eichenholz für 1893 eventuell 1894 und 1895. Näheres die Materialsanschaffung der Kaschau-Oderberger Eisenbahn in Budapest. Offerte werden unter: Offerte auf Zahl 29.961 3454 a II 1891, entgegengenommen.
16. März	Bauten-Ministerium	Bukarest	Bau des **städtischen Schlachthauses.** K. 101.224 Frcs.
11. April 3 Uhr Nm.	General-Direction der rumänischen Eisenbahn	Bukarest	**Ausführung** eines **Tunnels** auf der Linie Jassy-Dorohai im Gesammtbetrag von 2,798.165 Frcs. V. 10%.
30. April	Stadtgemeinde	Mähr.-Ostrau	Bau einer **elektrischen Centralanlage** für den Betrieb einer Bahn von circa 7 1/2 km Länge und Beleuchtung mit 258 Bogen- und 3650 Glühlampen in Mähr.-Ostrau, Přivoz und Witkowitz, sowie Kraftabgabe. Näheres im Anzeigentheil d. Blattes.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Circulare III der Vereinsleitung 1892.

Mit Bezugnahme auf das in Nr. 8 der Zeitschrift enthaltene Circular II mache ich die Herren Vereinsmitglieder nunmehr auch auf den der heutigen Nummer beiliegenden Prospect und die darauf bezügliche Anzeige der I. Oesterreichischen Allgemeinen Unfallversicherungs-Gesellschaft, welche bereits vor 10 Jahren gegründet wurde, aufmerksam.

Wien, 1. März 1892. Der Vereins-Vorsteher: Berger.

Z. 404 ex 1892.

TAGESORDNUNG

der 18. (Geschäfts-) Versammlung der Session 1891/92

Samstag, den 5. März 1892.

1. Verificirung des Protokolles der ordentlichen Haupt-Versammlung vom 27. Februar 1892.
2. Geschäftsbericht.
3. Mittheilungen des Vorsitzenden.
4. Vortrag des Herrn k. k. Ober-Bergrathes und Professors Kuppelwieser: „Ueber die Entwicklung der Eisen- und Stahlfabrikations-Processe.

Zur Ausstellung gelangt durch Herrn k. k. Professor Arthur Oelwein: Eine von ihm angefertigte Relief-Karte der Stadt Czernowitz und Umgebung im Maßstabe von 1:25.000 in Schichten von je 10 m Höhe. Dargestellte Fläche 113·4 km². In diesem Relief ist die Ausführung einer Gravitationsleitung für die Stadt Czernowitz durch Herstellung von Thalsperren zur Anschauung gebracht. Hiezu wird Herr Prof. Oelwein erläuternde Worte sprechen.

Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Dienstag, den 8. März 1892.

Vortrag des Herrn Architekten R. Dick: a) Rückblick auf die Weltconcurrenz zur Vollendung des Mailänder Domes; b) Die Abtei von Mont St. Michel in der Normandie und Reisestudien.

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Mittwoch, den 9. März 1892.

Vortrag des Herrn Ingenieurs und Professors L. Caischek: „Ueber Schiffsmaschinen."

Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Donnerstag, den 10. März 1892.

Vortrag des Herrn k. k. Professors Arthur Oelwein: „Ueber Windmotoren und deren Verwendung."

INHALT. Ueber Metallconstructionen der Zukunft. Von Prof. Friedrich Steiner. (Schluss zu Nr. 8) — Bau und Einrichtung von Pflege- und Erziehungsanstalten für die Jugend des vorschulpflichtigen Alters in den verschiedenen Ländern. Von dipl. Architekt Carl Hinträger. (Schluss zu Nr. 9) — Vereins-Angelegenheiten: Bericht über die ordentliche Hauptversammlung. Geschäftsbericht für die Zeit vom 14. bis 27. Februar 1892. Jahresbericht des Verwaltungsrathes des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines an die ordentliche Hauptversammlung vom 27. Februar 1892. Verzeichnis der Vereinsmitglieder, welche die Mitgliedsbeiträge abgelöst haben. Verzeichnis der seit der Generalversammlung vom 28. Februar 1891 in den Vollversammlungen gehaltenen Vorträge. Bericht des Gewölbe-Ausschusses. Bericht des Revisions-Ausschusses über die Rechnungsgebahrung des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines im Jahre 1891. Bericht des Cassaverwalters Baurath Ritter v. Stach. — Vermischtes. Bücherschau. — Submissions-Anzeiger. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines: Circulare III der Vereinsleitung 1892. Tagesordnungen.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLIV. Jahrgang. Wien, Freitag den 11. März 1892. Nr. 11.

Das Project der elektrischen Tunnelbahn in Berlin.

Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 23. Jänner 1892 vom k. k. Professor **Franz Ritter von Rziha.**

I. Die Residenzstädte sind die Spiegelbilder der Reiche. Was sich in einem Staate wirthschaftlich und culturell, administrativ und politisch vollzieht, wirft seine Wellen immer nach dem historischen Centrum und wird hier social geordnet und für die Allgemeinheit verwerthet. Daher besitzt auch eine jede Residenz die Kraft eines socialen Magnetes, dem sowohl die Menschen an und für sich, wie auch die Früchte ihrer Arbeit und Intelligenz aus dem ganzen Staate unwillkürlich zuströmen. Aus solchem Grunde erklärt sich auch das rapide Wachsthum dieser Emporien und die sichtliche Zunahme der Entfernungen in denselben. Die geschäftlichen Fußgänge sind in solchen Millionenstädten bereits viel zu ermüdend und zeitraubend, also wegen des Preises der physischen und geistigen Arbeit der Bewohner viel zu theuer; die Fortbewegung der Personen mittelst Pferdebahnen und Omnibussen reicht aber wegen der Langsamkeit der organischen Mechanismen schon auch nicht mehr aus: also muss die Natur in ihren herkulischen Kräften des Dampfes und der Elektricität herbeigezogen werden, um die bedeutsame Mission solcher Städte aufrecht erhalten zu können. Deshalb sehen wir auch in den großen Volkscentren zu L o n d o n, B e r l i n und N e w - Y o r k den Dampfpflug der Civilisation, die Locomotive, schon seit geraumer Zeit mitten in den Häusermeeren in keuchender Arbeit begriffen und deshalb schickt sich W i e n und sicher gar bald auch P a r i s an, die Mechanik ihrer Volksmassen zum Zwecke des engsten Beisammenseins, also der eigentlichsten Aufgabe der Städte, technisch zu vervollkommnen. Wieder also greifen die Techniker, wie auf allen Gebieten des realen Wohlbefindens der Menschen, mit der Kraft ihrer Wissenschaften und Erfahrungen in die Speichen des Rades der Zeit und der Culturgeschichte mächtig ein. Damit aber bei solchem Thun keine Verstöße gegen die Wissenschaft und Praxis erfolgen, blicken wir Ingenieure von Europa nach dem aufstrebenden Amerika und von dort herüber zu uns, also demgemäß auch von einer Weltstadt zur anderen. Solcher Gestalt ist auch das technische Verhältnis zwischen W i e n und B e r l i n, diesen zwei Emporien, welche gleiche Sprache reden, welche nahezu gleiche Einwohnerzahlen besitzen, und welche bei politischer Einigung ihrer Staaten das Herz Europas bilden. Um dieses technische Verhältnis in Sachen der Mechanik der Bevölkerungen in beiden Städten klarzustellen, eignet sich am besten der Vergleich der Verkehrseinheiten*), als welche, praktisch genommen, die Zahlen der pro Anno, pro Einwohner und pro Vehikel beförderten Personen erscheinen.

W i e n**) 1891 (sammt Vororten 1·4 Million Einwohner).

Localschiffahrt (1890) .	115.242	Bill.,	per Einw.	0·08	Bill.
Dampftramway und Zahnradbahn	4,947.055	„	„	3·53	„
Pferdebahnen	50,543.566	„	„	36·10	„
Omnibus	9,501.644	„	„	6·80	„
Standwagen (Schätzung) .	2,000 000	„	„	1·42	„
Zusammen .	67,107,507	Bill.		47·93	Bill.

B e r l i n*) 1891 (sammt Vororten 1·7 Million Einwohner).

Pferdebahnen	144,920.563	Bill.,	per Einw.	85·2	Bill.
Omnibusse	27,839.302	„	„	16·4	„
Stadtbahn	31,000.000	„	„	18·2	„
Dampfschiffahrt . . .	410.094	„	„	0·2	„
Zusammen .	204,169.959	Bill.		120·0	Bill.

Die Bevölkerung von Wien hat also zur Zeit nicht einmal die Hälfte des Beweglichkeitsbetrages der Concurrentin Berlin und generell gerechnet, kaum ein Viertel jener von Paris, London und New-York.

Daher erklärt sich auch die umfassende Action unserer Regierung in Sachen einer allerorts eingreifenden Stadtbahn in Wien. Aber zu gleicher Zeit rüstet sich auch wieder Berlin zu neuer Vervollkommnung seines städtischen, motorischen Verkehres. Ich bin nun durch die Gefälligkeit zweier mir befreundeter Ingenieure, der Herren: Bauinspector K o l l e, Director der Berliner Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft, und Ernst M a c k e n s e n, königlicher Eisenbahndirector in Bromberg, welche beide uns als Schriftsteller rühmlichst bekannt sind, in der Lage, Ihnen, meine Herren Collegen, an der Hand der hier ausgestellten Pläne und Handzeichnungen, welch' letztere mein Assistent, Herr B e t t e n d o r f e r, ausgeführt hat, Näheres über dieses neue Berliner Stadtbahnproject, das eine elektrisch zu betreibende Tunnelbahn betrifft, mitzutheilen und sage ich diesen Herren meinen besten Dank für diese Unterstützung meines heutigen Vortrages.

II. Die U r s a c h e n des neuen Berliner Projectes sind zweierlei. Einmal die kaufmännische Erkenntnis, daß die dortigen P f e r d e b a h n e n und O m n i b u s s e für den bereits hochentwickelten Binnenverkehr wegen ihrer motorischen Langsamkeit, obschon selbe in Berlin 8 bis 10 *km* pro Stunde beträgt, dem jetzigen Bedürfnisse schon nicht mehr genügen; und zweitens wiederum die kaufmännische Erkenntnis, daß selbst die jetzige Berliner S t a d t b a h n, weil sie für den Localverkehr wesentlich nur eine Durchmesserbahn ist, nicht zur Deckung der Bedürfnisse ausreicht, trotzdem ihre Frequenz (1889 = 21·8 Millionen Passagiere, 1890 = 25·0 Millionen, 1891 = 31·3 Millionen) riesig wächst.

III. D i e D i s p o s i t i o n d e s n e u e n P r o j e c t e s gipfelt in sechs Dingen: 1. In der Quadrirung des Stadtplanes, also der Schaffung von einer, der Verkehrsintensität angepassten neuen Radiallinie. 2. In der Herstellung zweier concentrischer Ringlinien zum Zwecke des Transversalverkehres. 3. In der Schleifenbildung der Durchmesserlinien zum Zwecke der continuirlichen Fahrt in entgegengesetzten Richtungen. 4. In dem Principe des Uebersteigens zum Zwecke der Wahl der sogenannten Richtewege. 5. In dem Principe der unterirdischen Lagerung der Geleise zum Zwecke der Freiheit des Straßenverkehres, der Abwendung von Häuser- und Grundeinlösungen und der vollständigen Unabhängigkeit von Schneefällen, Regen und Hitze. Endlich 6. in der Erbauung zweier Tunnels für je ein Geleise von 1 *m* Spurweite zum Zwecke der bedeutenden Verbilligung der Anlage,

*) Die statistische Pflege dieser Einheiten ist nachgerade zu einer Forderung der Wissenschaft vom Städtebaue geworden.

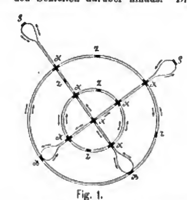
**) Nach gütigen Mittheilungen des Herrn k. k. Polizei-Obercommissärs Victor P i t t n e r und des Herrn Generaldirectors Dr. P a s s a u e r von der General-Omnibus-Gesellschaft.

*) Erläuterungsbericht über die elektrische Untergrundbahn in Berlin, 1892 und nach gütigen Mittheilungen des Herrn Stadtbauinspectors P i n k e n b u r g.

weil eine Tunnelröhre von 3 *m* Durchmesser nur 8 m^2 Flächenauffahrung, zwei also 16 m^2 erhalten, während die Auffahrung eines Tunnels für Doppelgeleise bei 6 *m* Durchmesser der Röhre schon 28 m^2 Fläche bekäme.

Zum näheren Verständnisse der Disposition der Anlage, der Benützung und des Betriebes der Bahn dient das Schema, Fig. 1.

Jede der beiden Achsenlinien und der beiden Ringlinien bestehen aus zwei nebeneinander in 12·4 *m* Entfernung liegenden, eingeleisigen Tunnelröhren und eine jede solche Linie wird für sich in ununterbrochenem Umlaufe betrieben. An den Kreuzungsstellen liegen also die Tunnelröhren quer übereinander. Durch Umsteigen von einer Linie zur anderen kann demnach jeder beliebige städtische Richteweg eingeschlagen werden. Es sind also vier Arten von Stationen zu unterscheiden: 1. die Kreuzungsstationen *K*, 2. die Zwischenstationen *Z*, 3. die Berührungsstationen *B* und 4. die Schleifenstationen *S*. Damit ist in der That die Möglichkeit der Einschlagung jedes beliebigen Richteweges gegeben, also dem Wesen des städtischen Binnenverkehres in einfacher und, wie nicht zu verkennen, in geistreicher Weise Rechnung getragen; also auch der Prosperität des Unternehmens technisch vorgebaut. Eine gleich tüchtige, technische Vorbauung ist aus der Lagerung der Trace auf dem Plane von Berlin (Fig. 2) zu ersehen. Diese Trace fasst mit einem Schlage thatsächlich den ganzen Berliner Binnenverkehr. Die beiden Achsenlinien gehen vom Belleallianee-Platze zum Stettiner Bahnhofe und vom Leipziger Platze zum Rathhause, beziehentlich mit den Schleifen darüber hinaus. Die innere


Fig. 1.

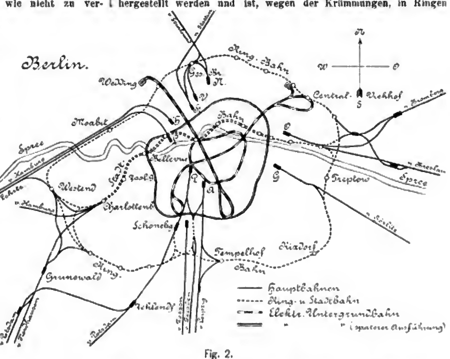
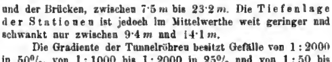


Fig. 2.

Ringlinie fasst in den Hauptpunkten: Potsdamer Platz, Friedrichstraße, Rathhaus, Belleailiance-Platz, Brandenburger Thor, Börse, Moritzplatz und Anhalter Bahnhof den Massenverkehr. Die äußere Ringlinie mit den Stationen: Invalidenstraße und Büschinger-Platz, Thiergartenstraße, Landesgericht, Stettiner, Lehrter und Schlesischem Bahnhofe, Schönhauser Allee, Victoriapark und Bergmannstraße, ist in ihrer Erbauung einer späteren Zeit vorbehalten, so daß sich das derzeitige Project nur auf die beiden Achsenstraßen, die sich in dem Schwerpunkte des Berliner Binnenverkehres (Leipziger- und Friedrichsstraße) übereinanderlagernd kreuzen, und auf den inneren Ring beschränkt. Die eingeleisige Länge der Achsenlinie Friedrichsstraße misst 13 *km*, jene der Leipzigerstraße 19 *km*, jene des inneren Ringes 16·5 *km*, zusammen 48·5 *km* eingeleisige, also rund 24 *km* doppelgeleisige Bahn. Die Zahl der Kreuzungsstationen dieser jetzt geplanten Strecken beträgt 12, jene der Zwischenstationen 23, jene der Schleifenstationen 7 und jene der Berührungsstationen 2, zusammen 44 Stationen mit 500 bis 690 *m* Entfernung, während die Entfernungen der jetzt bestehenden Stadtbahn zwischen 700 bis 1000 *m* schwanken. Die Tiefenlage der Tunnelröhren unter dem Straßenniveau schwankt, je nach den örtlichen Verhältnissen der Canäle des Flussbettes der Spree, welche viermal gequert wird, und je nach den Fundamenten der Häuser



und der Brücken, zwischen 7·5 *m* bis 23·2 *m*. Die Tiefenlage der Stationen ist jedoch im Mittelwerthe weit geringer und schwankt nur zwischen 9·4 *m* und 14·1 *m*.

Die Gradiente der Tunnelröhren besitzt Gefälle von 1 : 2000 in 50%, von 1 : 1000 bis 1 : 2000 in 25% und von 1 : 50 bis 1 : 1000 in 25% der Gesammtlänge. Das Alignement enthält zumeist Radien von 100 bis 750 *m*, dagegen Radien von 50 *m* nur auf 184 *m* Bahnlänge, so daß Gradiente, wie Alignement als äußerst günstig bezeichnet werden müssen.

IV. Die Construction der Tunnelröhren und des Geleises ist in Eisen geplant. Das Querprofil der Röhre ist, wie schon bemerkt, für eine Spurweite von 1 *m* bemessen und hat eine Eiform von 3·0 *m* lichter Breite und 3·6 *m* lichter Höhe, so daß 10 *m* von Puffer zu Puffer lange Wagen mit zwei Sitzreihen für 40 Personen, von derselben Construction, wie auf der neuen elektrischen Linie in London von der City nach Süd-London, laufen können.

Die Tunnelröhre soll aus Flusseisen von 10 *mm* Stärke hergestellt werden und ist, wegen der Krümmungen, in Ringen von 70 *cm* Länge geplant, welche hintereinander eingebaut und verschraubt werden; diese Ringe sind, wegen des erleichternden Einbaues, aus fünf zusammengeschraubten Segmenten gedacht, welche mittelst 15 *mm* starken Flanschen untereinander gekuppelt werden. Der Haltbarkeit des Eisens ist in der Weise gedacht, daß, wie solches bereits in Amerika und England erfolgreich ausgeführt wurde, hinter die Wandung Cement eingespritzt und innen eine Cementverkleidung, ähnlich dem Monier-Verfahren, angebracht wird. Der eiserne Oberbau soll Schienen von 100 *mm* Höhe, 20 *kg* Gewicht und 9 *m* Baulänge erhalten. Die Verbindung beider Schienenstränge ist ebenfalls in Eisen geplant und dient zugleich zur Aufnahme der elektrischen Kraft- und Lichtleitungen. Die Wagen erhalten keine Fenster, sondern werden, wie alle Tunnelröhren und Stationen, elektrisch beleuchtet. Das Gewicht der projectirten eisernen, eingeleisigen Tunnelröhre beträgt 1500 *kg* pro laufenden Meter.

V. Der bergmännische Einbau der Tunnelröhren. Diesem stellen sich technisch bedeutsame Schwierigkeiten deshalb entgegen, weil der Untergrund von Berlin in denjenigen Tiefen, welche das Project wegen der Häuser- und Brückenfundamente einhalten muss, aus feinem Schwimmsande besteht. Indess darf solche Schwierigkeit durchaus nicht abschreckend wirken, weil sowohl im Berg- wie im Tunnelbaue die Methoden,

solches Gebirge zu durchfahren, bereits hoch ausgebildet sind und weil wir, meines Wissens, zur Zeit schon 20 Stollen- und Tunnelbauten besitzen, welche unter vielfach schlammigen Fluss- und Seebetten hergestellt werden mussten. Es sind dies folgende Bauten: Der erste Themse-Tunnel, 1824—1841, 413·2 *m* lang; der zweite Fußgänger-Themse-Tunnel bei dem Tower, 1868, 402·3 *m* lang; der Wolwicher Tunnel, erbaut 1879; der Röhren-Tunnel in New-York, 1870; der Hudson-River Tunnel, 1874—1886, 3597 *m* lang; der Eisenbahn-Tunnel unter dem Severn bei Liverpool, 1890, 3620 *m* lang, festes Gebirge; der Eisenbahn-Tunnel unter dem Mersey bei Liverpool, 3200 *m* lang, festes Gebirge, erbaut 1886; der Wasser-Tunnel von Chicago unter dem Michigansee, erbaut 1886, 3221 *m* lang; der Wasser-Tunnel bei Cleveland unter dem Eriesee, 2030 *m* lang, erbaut 1874; der Buffalo-Tunnel unter dem Niagara, 310 *m* lang, festes Gebirge, erbaut 1876; der Straßen-Tunnel unter dem Chicago-flusse in Chicago, erbaut 1872; der Straßen-Tunnel unter dem Harlem-River in New-York, erbaut 1872; der Bahn-Tunnel unter dem Attok in Indien, festes Gebirge, erbaut 1870; der Tunnel unter dem Victoria-Dock in London, 1878; der Eisenbahn-Tunnel unter dem Clairflusse in Nord-Amerika; der Clyde-Tunnel in Glasgow; der Detroit-Tunnel in Michigan; der 21 *m* lange Stollen unter dem Wiener-Neustädter Canale*), erbaut von Ruppert im Jahre 1870; und endlich die beiden je 1000 *m* langen Probe-strecken unter dem Canal-la-Manche. Bei einigen dieser Tunnelbauten unter Wasser war das Gebirge allerdings fest und gutartig; die meisten hatten es jedoch, wenigstens strecken-weise, mit schwimmendem Gebirge und mit der Gefahr von Wasserdurchbrüchen zu thun, so daß sich im Verlaufe der Zeit eine ganz neue Methode des Tunnelbaues ausgebildet hat, die sich durch drei Dinge charakterisirt. Das eine ist das, daß die Stollen- oder Tunnel-„Brust“ mit einem Vortriebschilde gesichert und dieser mit Schrauben oder mit hydraulischen Pressen vorge-trieben wird; das zweite ist das, daß dieser Schild nöthigenfalls durch comprimirte Luft gegen das Eindringen des Wassers und des Schwimmsandes gesichert wird, welche Methode bekanntlich der Ingenieur Triger im Jahre 1839 im Schachte zu Challones zum ersten Male angewendet hat und welche Ausführung als die Mutterstelle unserer heute hochentwickelten pneumatischen Fun-dirungen zu betrachten ist; das dritte ist das, daß während des Baues eine Auszimmerung des Tunnelprofiles vermieden, vielmehr der Gebirgsdruck durch eine mehrere Meter lange Eisenröhre auf-gefangen wird, welche vorne mit dem extra sich vorbewegenden Schilde abgeschlossen wird und rückwärts auf dem fertigen Tunnel-Mauerwerke, oder aber, wenn ein solches nicht beliebt, sondern nur eine eiserne Tunnelröhre angewendet wird, auf dieser auf-liegt; diese Eisenröhre, dieser Cylinder oder wie er fachlich ge-nannt wird, dieser vorne zugeschärfte „Schildmantel“ wird nun ebenfalls mit Schrauben oder hydraulischen Pressen, welche rück-wärts entweder an die fertigen Mauerwerke oder aber an der fertigen eisernen Tunnelröhre angesetzt werden, in dem Maße vorwärts geschoben, wie der Schild im Gebirge vorgedrungen ist. Die gedachten Straßen sind in der Peripherie des Mauerwerkes oder der eisernen Tunnelröhre angeordnet, so daß man durch ihr verschiedenartiges Spiel dem gesammten Vortriebe jedwede Rich-tung und jedwedes Niveau ertheilen kann.

Das Schema (Fig. 3) erläutert diese Methode, Tunnels unter Wasser, oder in arg schwimmendem Gebirge zu bauen; *a*, *a* ist der bewegbare Schildmantel; vorne ist der Schild, welcher mittelst quergestellter Messer *m*, *m* in das Gebirge einschneidet; *r*, *r* ist die definitive eiserne, aus einzelnen zusammengeschraubten Cylinderringen bestehende Tunnelröhre, welche entweder allein den definitiven Tunnel bildet, oder aber zum Schutze für die Herstellung der Ausmauerung *M* dient; *t*, *t*, *t* sind die vorderen Luftschleusenthüren, welche den Zutritt in den mit comprimirter Luft gefüllten Arbeits-Schildraum, wie auch die Herausförderung der Berge gestatten. Zur Bildung der Luftschleuse dient zumeist eine zweite, rückwärtige Eisenwand mit Einsteigethüren. Die Schleuse ist auch so gebildet worden, daß die rückwärtige Wand *V* aufgemauert und in ihr die rückwärtige Schleusenthüre ange-bracht wird, wie es das Schema zeigt. Auch kann die Schleuse direct in einer solchen Mauer, die dann selbstverständlich eine vordere und eine hintere Thüre haben muss, angebracht werden. Der Zweck der Luftschleuse ist dann nicht allein der, daß das Ein- und Aussteigen und die Bergeförderung ermöglicht wird, sondern auch der, daß der Gegendruck für das leichte Vorpressen des Schildmantels aufgehoben wird.

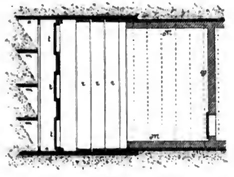


Fig. 3.

Dieses hier schematisch geschilderte, neue Tunnelbau-Ver-fahren hat sich selbstverständlich erst nach und nach heraus-gebildet und ist es nicht ohne Interesse, seine Geschichte kurz zu verfolgen. Bekanntlich gebührt dem Grossmeister des Tunnel-baues, Sir Isambert Brünnel*) das Verdienst, bei dem ersten Themse-Tunnel im Jahre 1824 zum ersten Male einen vorschiebbaren, durch einzelne rechtwinkelige, wie Bücher in einem Bücherschranke bewegliche Zellen (36 Stück) gebildeten Schild angewendet zu haben. Ihm folgte Barlow beim zweiten, 1868 erbauten, 402.3 *m* langen Themse-Tunnel**), der ohne Mauerung hergestellt ist und nur aus einer 2·13 *m* weiten eisernen Röhre besteht, welcher Bau 800 Mark pro laufenden Meter kostete, während der Brünnel-Tunnel pro laufenden Meter 21.800 Mark gekostet hat. Der Barlow-Schild bestand aus einer durch 6 Bleche gebildeten Ge-sammtplatte, in deren Mitte ein sechseckiges Mannloch sich befand, so daß dasselbe für etwaige Durchbrüche zur Deckung und zur Ab-sperrung dienen konnte. Die Leute stiegen durch das Mannloch ein und arbeiteten vor Ort und hinter sich den Schild ohne comprimirte Luft in der gewöhnlichen bergmännischen Weise mittelst Holzzimmerung. Der Schild war also nur ein Schutzmittel und fest an den Mantel angebracht, so dass beim Vortriebe des Schildes zugleich der vorne zugespitzte Mantel nachgezogen und unter dessem Schutze die definitive, eiserne Tunnelröhre aus einzelnen Ringstücken eingebaut wurde; die Geschwindigkeit des Vortriebes betrug bei diesem Baue per Tag 2·75 *m*. Barlow war auch der erste Ingenieur, welcher die, bei allen nur aus einem Eisenrohre (ohne Mauerring) gebildeten Tunnels heute zu Tage mit allem Erfolge angewendete Cementmörtel-Einspritzung hinter die Tunnelröhre eingeführt hat. In dem Maße nämlich, als sich der Mantel vorwärts bewegt, entsteht rückwärts über der eisernen definitiven Tunnelröhre momentan ein leerer Raum von der Dicke des Mantelbleches; dieser Raum wird nun durch verschliessbare Löcher im Mantel mit Cementmörtel aus-gespritzt, so dass die Tunnelröhre aussen vor dem Rosten ge-schützt ist. Innen werden neuestens in England, wie auch in Amerika solche eiserne Tunnelröhren ebenfalls mit Cementmörtel verkleidet. Die nächste wesentliche Neuerung wurde 1870 durch den Ingenieur Beach***) bei dem Baue des 2·0 *m* im Lichten weiten, unter dem Schutze des 2·8 *m* im Lichten weiten Schild-mantels ausgemauerten Tunnels in New-York angewendet. Er setzte an das vordere Ende des Schildmantels einen Schild ebenfalls

*) Aufsatz von Böck in dieser Zeitschrift, Jahrg. 1871, S. 245.

*) Řžiha, Lehrbuch der Tunnelbaukunst, I. Band, S. 317.

**) Gabrieli, in dieser Zeitschrift, 1871, S. 2.

***) Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, Bd. 14, S. 576.

fest an, so dass sich Schild und Mantel zu gleicher Zeit mittelst 18 hydraulicher Pressen vorwärts bewegten. Dieser Schild bestand jedoch aus keiner Abschlussplatte, wie bei Beach, sondern aus einem Quergerippe von Messern, die in das Gebirge (Schema Fig. 3) einschneiden. Während also bei dem Systeme Barlow die Bergleute den Schild hinter sich haben, stehen sie bei dem Systeme Beach unmittelbar vor, respective in dem Schilde. Comprimirte Luft kam auch hier noch nicht zur Anwendung und betrug der tägliche mittlere Fortschritt 1·23 m. Für die weitere Entwicklung der Methode, Tunnels unter Wasser zu bauen, ist wesentlich der Bau des Tunnels unter dem Hudson River (1874 bis 1891) in New-York Ausschlag gebend gewesen. Dieser Bau ist 3597 m lang, wovon 1647 m unter dem Flusse und vielfach in Schlamm gelegen sind; er war ganz ungemein schwierig und fanden zuerst mehrfache Wassereinbrüche statt, wobei bei den im Jahre 1880 erfolgten Ersäufen des Baues 20 Mann verunglückten. Es wurde daher bei diesem Tunnel, der aus zwei, unter dem Schutze des Schildmantels 0·6 m ausgemauerten, im Lichten 5·48 m weiten, je eingeleisigen Röhren besteht und pro Meter Doppelgeleise 11.700 Mark gekostet hat, zum ersten Male comprimirte Luft angewendet. Das Bausystem ist hier durch den Ingenieur Greathead ausgebildet worden und lässt sich durch das Schema, Fig. 3, erläutern. Der Schild hat wie bei Beach Quermesser, die jedoch noch durch verticale Blechwände verfestiget sind, welche das Gebirge zellenartig aufschneiden, wodurch der ganz wesentliche Vortheil erreicht wird, dass die Wucht des Zusammenhanges der drückenden und fliessenden Massen aufgehoben wird. Dieser zellenförmige Messerschild bewegt sich extra durch hydraulische Pressen nach vorwärts. Rückwärts von ihm befindet sich die Greathead'sche Schleusenwand, die mit 9 Einsteigthüren von 0·6 m Breite und 0·75 m Höhe versehen und an den 3·2 m langen Schildmantel festgemacht ist; mit ihren Vorpressen wird also auch der Schildmantel vorgeschoben. Die comprimirte Luft befindet sich also zwischen dem Feldorte, welches für die Bergleute zugängig ist, und zwischen der anderen Schleusenwand; die Schleuse selbst wurde anfänglich durch einen Mauerdamm, der sich bei dem Durchbruche im Jahre 1890 sehr bewährte, gebildet; die höchste angewendete Luftpressung betrug bei diesem Baue 2·3 Atmosphären. Zur Vorschiebung dienten 16 hydraulische Pressen. Eine andere Neuerung, welche beim Hudson-Tunnel vorkam, war die, daß in das schwimmende Gebirge Cementmilch entlang der vorderen Peripherie des Mantels eingeblasen und dadurch mit großem Erfolge das Gebirge verfestigt wurde. Die günstigen Erfahrungen bei dem Vortriebe mittelst comprimirter Luft führten nunmehr dazu, daß 1888 bis 1890 der Clair-Tunnel, welcher im Ganzen 1829 m und unter dem Flusse 698 m lang ist und streckenweise nur 5 m unter der Flusssohle bei 12 m Wasserdruck liegt, mittelst dieser neuen Greathead'schen Methode erbaut wurde; dieser Tunnel besteht aus einem 6·4 m weiten Eisenrohre von 51 mm Wandstärke und 460 mm Ringlänge; der Schildmantel war 5·85 m lang; zum Vortrieb dienten 24 hydraulische Pressen von 3000 Tonnen Gesammtdruck. In der Regel waren etwa 1800 Tonnen Pressung ausreichend, so daß der mittlere Vorschubwiderstand 1·6 kg pro cm^2 der Umfangsfläche betragen hat. Die Luftverdichtung betrug 0·7 bis 1·5 Atmosphären; der ganze Bau kostete $2^1/_2$ Millionen Dollars. Ein anderer Bau, welcher nach dem Systeme des Greathead-Schildes und des Vortriebes mit comprimirter Luft 1890 begonnen wurde, ist der in Thon und nassem Sande liegende, 219 m lange Tunnel unter dem Clydeflusse in Glasgow. Derselbe ist von 2 Schächten von 24 m Durchmesser aus getrieben und besteht aus drei in Distanzen von nur 60 cm neben einander liegenden eisernen Röhren von 25 mm Wandstärke und 1·22 m Ringlänge; der geringste Abstand zwischen der Tunnelfirste und der Flusssohle beträgt nur $4^1/_2$ m; die Hochwasserhöhe 14 m. Endlich wurde die Greathead'sche Baumethode neuestens bei der Herstellung der Themse-Tunnels für die 5 km lange elektrische Linie von London (City-Southwark) mit großem Erfolge angewendet. Diese Bahn besteht aus 2 nebeneinander liegenden eisernen Tunnelröhren von je 3·25 m Lichtweite, von denen eine jede ein normalspuriges Geleise aufnimmt. Die Röhren sind aus Ringstücken von 0·5 m Länge und 25 mm Wandstärke gebildet. Der stählerne Schildmantel ist 3·5 m weit und 2·0 m lang, 6 hydraulische Pressen dienten zum Vorschube und entwickelten 36.000 kg Gesammtdruck, so daß hier auf einen Quadratcentimeter Mantelfläche ein specifischer Schubwiderstand von nur 0·16 kg zu rechnen ist. Wo der Boden aus schwimmendem Gebirge bestand, wurde ebenfalls mit comprimirter Luft gearbeitet und bewährte sich die Methode auch hier in jeder Hinsicht, sowohl was die Schnelligkeit des Vortriebes, wie auch die Richtungsveränderung durch das Spiel der Pressen betrifft. Der Vortrieb betrug pro Arbeitsstelle und pro 24 Stunden im Mittel 4 m, im Maximum 5 m.

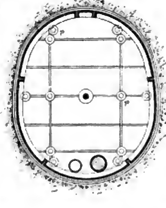


Fig. 4.

Aus dieser historischen Entwicklung der neuen Tunnelbaumethode mittelst Vorschubschildes ist zu entnehmen, daß bei den geologischen Verhältnissen von Berlin diese Baumethode ebenfalls in Betracht gezogen werden musste. Es ist jedoch von dem Herrn Eisenbahndirector E. Mackensen, welcher seine Tunnelbauschule zu Naensen und Ippensen begonnen und sich durch die Bauausführungen der grossen Weserbrücke bei Bremen, der neuen Dirschauer Brücke und des Marienthaler Tunnels den Ruf eines hervorragenden Praktikers erworben hat, ein eigenartiges Vortriebsverfahren entworfen worden, mit welchem beabsichtigt wird, alle bergmännische Häuerarbeit vor Ort zu beseitigen, rein maschinell vorzudringen und den schärfsten Krümmungen der Trace zu folgen. Das früher Gesagte und das Schema Fig. 4 erläutern diesen Entwurf. Der Stahlschild besteht aus einem kurzen Cylinder b, der vorne zugeschärft ist und die Quermesser m enthält, welche durch Verticalbleche, beziehentlich Messer, eine Zellenabtheilung zum Zwecke der Lösung der Wucht des Zusammenhanges des Gebirges herbeiführen. Geführt wird dieser Schild durch die Wandung a des Schildmantels und durch eine Achse x. Rückwärts des Vortriebschildes b, m, m, m befindet sich die luftdicht an einer Mantelflansche anliegende Blechwand, beziehentlich ein mit Rippen versteifter Secundärschild c, so daß zwischen dieser Wand und dem Gebirge vor Ort comprimirte Luft wirken, also dem Eindringen des Wassers, beziehentlich des schwimmenden Gebirges vorgebeugt, respective das Eindringen des letzteren mittelst der Veränderung des Luftdruckes regulirt werden kann. Noch weiter rückwärts lehnt sich wieder luftdicht eine andere Blechwand, respective ein zweiter Secundärschild d an den fertigen Tunnel an; auch hier ist der Raum zwischen beiden Secundärschildern c und d mit comprimirter Luft versehen, damit das Vorschieben des Mantels a nicht unter einseitigem Drucke leidet. Der maschinelle Gesammtvortrieb erfolgt nun so, daß zunächst mittelst der hydraulischen Pressen p der Schild-

mantel in das Gebirge getrieben wird; durch diese Manipulation schiebt sich auch der Secundärschild *c*, und mit Hilfe separater Pressen auch der Primärschild, eventuell selbstständig vor. Der Primär- oder Vortriebschild lagert also in letzter Instanz fest an der Wand *d*, beziehentlich an den Flanschenringen des fertigen Tunnels; er ist also maschinell ganz im Zaume gehalten. Das aus dem Vortriebschilde herausfliessende Gebirge wird durch den Ejector *g* in den fertigen Tunnelraum geblasen eventuell durch eine Schnecke herausgefördert. Damit nun der ganze Vortrieb alle Niveaudifferenzen und scharfe Krümmungen bewältigen kann, ist der Schildmantel in zwei Längentheile getrennt, die sich mittelst solcher Flanschen verbinden, deren Radius von dem Kugelgelenke *k* ausgeht, so daß mit Hilfe der Schrauben *f* an der Welle *x*, wie

VI. Die Bahnstationen. Das Princip der Bildung der unterirdischen Stationen ist das folgende: Die Fahrtunnels liegen, wie früher erwähnt wurde, 12·4 *m* von einander entfernt. Im Bereiche der Station werden nun diese breiten, eingeleisigen Fahrtunnels, in denen sich die Züge in entgegengesetzter Richtung bewegen, einseitig auf eine Zugslänge von rund 40 *m* aufgeschlitzt. Das Ein- und Aussteigen erfolgt von Perrons aus, die aus einer nach dem Fahrtunnel zu aufgeschlitzten, 40 *m* langen, dicht parallel anliegenden Tunnelröhre gebildet sind. Beide diese, rechts und links befindlichen Perrons sind durch Quertunnels von 2 *m* Höhe unter einander verbunden. Zu diesen Quergängen

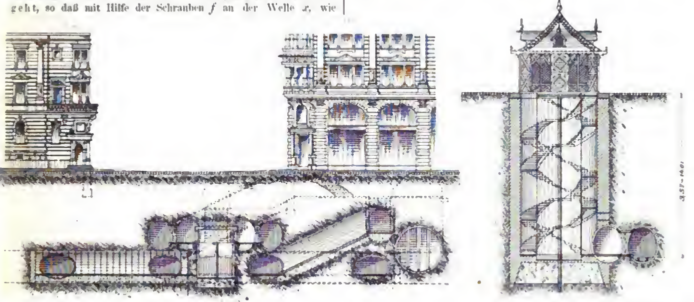


Fig. 5. Querschnitt durch eine Kreuzungsstation.

Fig. 7. Schacht einer eingeleisigen Schleifenstation.

Fig. 6. Querschnitt einer zweigeleisigen Zwischenstation.

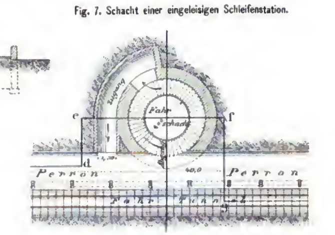


Fig. 8. Grundriss einer eingeleisigen Schleifenstation.

auch durch Unterstützung der Pressen *p* jede beliebige schärfste Neigung und Wendung des sich gleichsam krümmenden Schildes erfolgen kann. Es ist also nicht zu leugnen, daß dieses geplante, rein maschinelle Eindringen in das Gebirge auf einer äusserst sinnreichen Construction beruht, die dem Collegen Mackensen alle Ehre macht. Jedoch darf auch angenommen werden, daß die Ausführung mit Zuhilfenahme der comprimirten Luft und dem persönlichen Zutritte zu dem Feldorte sich nach den bisherigen Erfahrungen in Amerika und England in Wirklichkeit ebenfalls durchführen lassen dürfte, so daß wohl in keinem Falle das Gelingen des Werkes in Frage kommen kann. Unter allen Umständen wird aber die Wissenschaft des Tunnelbaues durch die hoffentliche Ausführung dieser Berliner Untergrundbahn eine ganz ungemeine Förderung erfahren.

führen Stiegen und Schächte von oben herab. Dort, wo die Tracen der Bahnen sich kreuzen, liegen 2 solcher Stationen untereinander und führen die Treppen und Schächte zu beiden. Auf öffentlichen Stadtplätzen münden diese Zugänge direct auf die Straße. Dort, wo die Stationen unter belebten Straßen liegen, erfolgen die Zugänge aus den Erd-, beziehentlich Kellergeschossen, eventuell den Höfen der Häuser. In solchem Falle sind die Schächte schräg, oder nach dem Fachausdrucke „tonntägig". Die Treppen haben 2·5 *m* Breite. Die tonntägigen Schächte halten 5·3 *m* Durchmesser, die senkrechten (seigeren) halten 7·5 *m* Durchmesser. Das Publikum hat die Wahl, auf Treppen zu gehen, oder sich der in den Schächten befindlichen Fahrstühle oder Fahrplatten (bei den tonntägigen Schächten) zu bedienen. Erstere fassen 20 Personen, letztere 50

Personen, so daß die Tiefenlage nach den Erfahrungen in London keinerlei Anstand verursacht. Die mittlere Tiefenlage der Stationen beträgt in der Friedrichsstrassen-Achse 10·6 *m*, in der Leipzigerstrassen-Achse 11·8 *m* und in der Ringlinie 12·8 *m*, während sie bei der elektrischen Bahn in London 12·2 *m* bis 18·3 *m* beträgt. Die Stationsentfernungen messen 502 *m*, 633 *m* und respective 684 *m*, während die Entfernungen der jetzigen Berliner Stadtbahn 700 *m* bis 1000 *m* betragen, so daß die elektrische Bahn frequentirbarer geplant ist. Alle Zugänge und Stationen sollen elektrisches Licht erhalten. Die Figuren 5, 6, 7 und 8 sind schematische Darstellungen der Kreuzungsstationen, der Zwischenstationen und der Schleifenstationen.

VII. Bahnbetrieb. Das Princip des Betriebes ergibt sich aus der Disposition der Trace. In jedem Fahrtunnel bewegen sich daher die Züge nur nach einer Richtung. Die Fahrgeschwindigkeit ist zu 20 *km* veranschlagt. Alle drei Minuten geht ein Zug von der Station ab; die Züge fahren also in 1 *km* Distanz und können demgemäß von Station zu Station blockirt werden. Die Betriebszeit ist von 6 Uhr Früh bis 12 Uhr Nachts geplant. Jeder Zug besteht aus drei Waggons nach Construction der Londoner Bahn und fährt bei voller Besetzung $3 \times 40 = 120$ Personen. In der Friedrichsstraßen-Achse sollen diesem nach, bei 13 *km* eingeleisiger Länge 13 Züge, in der Leipzigerstraßen-Achse entsprechend 19 Züge, in der Ringlinie 16 Züge stets verkehren. Für diesen Verkehr von 48 stetigen Zügen sind 64 Locomotiven und 174 Wagen als Fahrpark veranschlagt. Die Maschinen und Wagen sind nach dem Muster der Londoner Bahn*) construirt und sollen mit der bei elektrischen Bahnen üblichen Spannung von 500 Volt betrieben werden.

VIII. Die Anlagekosten. Dieselben sind nach dem sehr eingehend und für ähnliche Anlagen sehr instructiv behandelten Voranschlage zu 40·2 Millionen Mark im Ganzen berechnet. Zur Orientirung über diesen Anschlag dienen die folgenden Hauptpreise:

1	laufender Meter maschinenmäßig hergestellter Tunnel	831	Mk.
1	*km* Bahn kostet an Betriebsmitteln	70.000	„
1	Station und Haltstelle im Durchschnitte	162.000	„
44	Stationen und Haltstellen zusammen	7,120.000	„
1	elektrische Locomotive	16.000	„
1	Wagen	5.000	„
1	m^3 Bodenbewegung bei den Bahnhöfen	1	„
1	m^3 Bodenbewegung im Tunnel	4	„
1	laufender Meter Tunnelröhre (1·5 Tonnen)	225	„
1	„ „ „ einzubauen	23	„
1	„ „ „ mit Cement zu verkleiden	45	„
1	laufender Meter Tunnelröhre für unvorhergesehene Fälle	50	„
1	Vortriebsapparat (vier Stück im Ganzen)	20.000	„
1	Pumpen- und Ejectorsanlage (vier im Ganzen)	20.000	„
1	elektrische Kraftmaschine (drei im Ganzen)	150.000	„
1	laufender Meter eingeleisiger Tunnel an Maschinenbetrieb, Förderbahnen und Geräthe	30	„
1	laufender Kilometer Oberbau u. Stellapparate	17.000	„
1	„ „ Signale und Wärterbuden 3.300 bis	5.000	„
1	laufender Kilometer Werkstätten und Betriebsanschlüsse 14.000 bis	23.000	„
	Im Ganzen auf den drei Strecken incl. Zinsen		
13 *km*	Friedrichsstraßen-Achse	11,612.000	Mk.
19 *km*	Leipzigerstraßen-Achse	15,700.000	„
16·4 *km*	Ringlinie (innere)	12,915.000	„
48 *km*	Summe	40,227.000	Mk.

*) Troske, Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure 1891 und 1892.

IX. Betriebskosten. Die mit 20 *km* Geschwindigkeit täglich während 18 Stunden verkehrenden Züge legen jährlich $48 \times 20 \times 18 \times 365$, rund 6,300.000 Zugskilometer zurück. Dieselben verursachen laut Specification folgende Ausgaben:

1. Allg. Verwaltung zus.	1,060.000 Mk.	od. p. Zugskil. 16·8 Pfg.
2. Zugskosten zusammen	1,124.000 „	„ „ „ 17·8 „
3. Bahnerhaltung zus.	175.000 „	„ „ „ 2·8 „
Summe	2,359.000 Mk.	od. p. Zugskil. 37·4 Pfg.

X. Die Rentabilitätsberechnung. In dem Projecte ist ein Fahrpreis von 10 Pfg. pro Person und Tour als dem deutschen Tramwayverkehre entsprechend, und eine jährliche Frequenz von 57 Millionen angenommen. Sieht man von den ersten drei bis fünf Betriebsjahren ab, während denen das neue Unternehmen sich wird entwickeln müssen und behält man die Zukunft desselben im Auge, da darf wohl ganz unparteiisch behauptet werden, daß diese Frequenz eher zu niedrig als zu hoch gegriffen sein dürfte und zwar aus folgenden objectiven Erwägungen.

1. Es darf nicht übersehen werden, daß Berlin als Centrum des geeinten Deutschen Reiches und als Centrum des Handels, der Industrie und der Wohlhabenheit dieses mächtigen Staatenbundes eines großen Einwohner-Wachsthumes, also einem immer größer werdenden Verkehrsbedürfnisse entgegengeht, welchem durch technische Maßnahmen rechtzeitig vorzuarbeiten ein Wirthschafts-Princip ist.

2. In Berlin wurden 1891 amtliche Zählungen der Straßen-Frequenz von 6 Uhr bis 10 Uhr Abends an Hauptverkehrspunkten vorgenommen; dieselben ergaben:

Nr.	Stadtstelle	Personen	Wagen
1	Ecke Friedrichsstraße-Linden	120.016	13.479
2	Königsstraße-Stadtbahn	100.807	10.016
3	Belleallianee-Brücke	91.530	8.823
4	Potsdamer Platz	87.266	17.368
5	Ecke Königsstraße-Spandauer Straße	84.975	9.984
6	Ecke Chaussée- und Invalidenstraße	82.955	13.449
	Summe per Tag	567.549	73.119

Rechnet man pro Wagen zwei Personen, so beträgt allein an diesen für das Bahnproject wichtigen Centralpunkten der Personenverkehr im Jahre rund $260^1/_2$ Millionen. Die den Verkehr ungemein erleichternden elektrischen Linien würden also nur rund 30% dieser Frequenz aufnehmen. Es wird also Seitens des Projectes nur auf jeden dritten Mann dieses derzeitigen, aber doch noch immer anwachsenden Localverkehres gerechnet, was sicher nicht zu viel ist.

3. Die amtlichen Zählungen in Berlin haben ferner ergeben, daß von den Bewohnern von Berlin täglich etwa 50% ihren Geschäften und ihrem Berufe nachgehen. Bei der jetzigen Berliner Bevölkerung von rund 1·7 Millionen (sammt mit dem Häusermeere zusammenhängenden Vororten) macht dies 1891 schon $310^1/_4$ Millionen Menschen aus, die sich auf den Straßen und Verkehrslinien dieser Weltstadt bewegen. Hält man solchen Ansatz von 50% fest und bedenkt man, daß Berlin

im Jahre 1820 = 201.900 Einwohner
„ „ 1840 = 328.692 „
„ „ 1861 = 458.637 „
„ „ 1871 = 825.389 „
„ „ 1889 = 1,315.626 „ und
„ „ 1891 schon rund 1,700.000 Einwohner

zählte, daß also in den letzten 20 Jahren eine Verdoppelung stattfand, also für das Jahr 1911 etwa 3,400.000 Einwohner angenommen werden dürfen, so würden in diesem künftigen Jahre 620 Millionen Menschen sich auf den Straßen und den Verkehrslinien zu bewegen haben. Die Stadt wird alsdann mindestens

noch einmal so groß an Fläche sein und das Fahrbedürfnis wird demgemäß wegen des etwa 1·4 mal größeren Durchmessers mindestens $2\sqrt{2} = 2·8$ mal größer sein als jetzt. Jetzt fahren aber, wie eben nachgewiesen wird, jährlich 186 Millionen Menschen; dann werden also muthmaßlich 521 Millionen fahrbedürftig sein, so daß in 20 Jahren 335 Millionen Fahrgäste auf die jetzigen und auf die zuwachsenden motorischen Verkehrsmittel entfallen, von welchem Betrage die projectirten 57 Millionen nur $^1/_6$ ausmachen. Es werden also nach solcher Rechnung, die doch eine annähernde Richtigkeit beanspruchen darf, nebst der projectirten elektrischen Bahn auch die jetzige Stadtbahn, dann die Pferdebahnen und die Omnibusse immer noch vollauf zu thun haben, wie dies schon der stetige Aufschwung dieser drei nebeneinander bestehenden Vehikel darthut. Es fuhren nämlich in Berlin Personen:

Jahr	Mittelst Pferdebahn	Mittelst Omnibus	Mittelst Stadt- u. Ringbahn
1881	58·6 Millionen	9·96 Millionen	9·4 Millionen
1884	80·0 „	15·87 „	17·5 „
1888	117·0 „	22·35 „	29·2 „
1891	132·0 „	23·00 „	31·3 „

4. Ein vierter Grund, daß die im Projecte berechnete Zahl von 57 Millionen Passagieren nicht zu hoch gegriffen sein dürfte, liegt in der Einladung dieses neu geplanten Verkehrsmittels zu seinem Gebrauche. Es ist ein alter Grundsatz, daß sich ein Hôtelwirth und ein Eisenbahndirector ihr Verkehrspublikum erziehen müssen, indem beide Comfort, Billigkeit und Schnelligkeit darzubieten haben. In dieser Richtung nun wird die Berliner elektrische Linie Wesentliches gegen die jetzigen Verkehrsmittel bieten, indem sie gegenüber der bestehenden Stadtbahn radiale Wege und sogenannte Richtewege, gegenüber Omnibus und Pferdebahn aber mehr Schnelligkeit und mehr Comfort bei gleichem Preise darbietet. Wie einladend daher Stadtbahnen sind, beweist New-York, London und Berlin selbst. Der Aufschwung des Stadtbahnverkehrs in dieser letzteren Stadt wurde soeben gegeben. Jener von London erhellt aus folgenden Zahlen. Die dortige Metropolitan-Railway beförderte 1863 = 9·5 Millionen Passagiere, im Jahre 1870 aber schon = 39·1 Millionen. Im Jahre 1871 kam die District-Railway dazu, die schon im ersten Jahre = 8·3 Millionen Passagiere hatte. Beide Bahnen wurden jedoch 1871 von 51·1 Millionen Personen, 1880 von 96·7 Millionen, 1890 von 110·0 Millionen frequentirt.

5. Auf der jetzigen Berliner Stadtbahn verkehrten 1891

im Stadtverkehre	19·31	Millionen Personen
im Stadt- und Ringverkehre . . .	5·16	„ „
im Ringverkehre	4·67	„ „
im Vororteverkehre	2·19	„ „
zusammen	31·33	Millionen Personen.

Auf der Strecke vom Zoologischen Garten bis zum Schlesischen Bahnhofe, welche dem Verkehre der beiden ersten Posten und einer Länge von 8·7 *km* annähernd entspricht und welche in Sachen des Berliner Verkehrsbedürfnisses mit der geplanten elektrischen Linie in Relation gebracht werden darf, verkehrten zusammen 24·47 Millionen Personen. Die elektrische Linie hat als Doppelgeleise 24 *km* Länge, also würde, proportional gerechnet, trotz des hier vortheilhafteren Verkehrsbedürfnisses schon $8·7 : 24·5 = 24 : x$, ein Verkehr von 68 Millionen für letztere Linie zu taxiren sein, während er nur zu 57 Millionen veranschlagt wurde.

6. 57 Millionen durch die Bevölkerungszahl von 1·7 Millionen dividirt, gibt rund 34 Billette pro Anno und Einwohner für die elektrische Linie. Die Pferdebahnen haben, wie früher nachgewiesen, jetzt 85·2 Billette, der Omnibusverkehr 16·4, die Stadtbahn 18·2, zusammen rund 120 Personen. Also wird durch die elektrische Linie der Zuwachs nur bis zur Zahl 154 steigen, was nach obigen Darlegungen gering erscheint.

7. Im Erläuterungsberichte für die elektrische Bahn ist die Zahl von 57 Millionen folgend motivirt. Die Berliner Pferdebahn leisten gegenwärtig pro Wagenkilometer 5·0 bis 5·3 Personen; das Project nimmt nur 3 Personen an. Die früher nachgewiesenen 6,300.000 Zugskilometer à 3 Wagen geben rund 19,000.000 Wagenkilom.; pro Wagenkilom. 3 Personen, gibt $3 \times 19{,}000.000 = 57{,}000.000$ Personen.

8. Hiernach beträgt die voraussichtliche jährliche Einnahme . . . . 5,700.000 Mark.

Die jährlichen Ausgaben betragen:

a) Betrieb	2,359.000 Mark	
b) Zinsen des Erneuerungs-Fondes	505.700 „	
c) Zinsen des Capitaltilgungs-Fondes	34.000 „	
	ab 2,898.700 Mark	2,898.700 „
	verbleiben	2,801.300 Mark.

Werden für den Reserve-Fond jährlich 387.680 Mark noch weiter abgezogen, so verzinst sich das ohne nähere Studien hier nicht prüfbare Bau-Capital von 40,227.000 Mark mit 6%; so daß dasselbe auch bei einer moderirten Ueberschreitung im Hinblicke auf die kaufmännische Erkenntnis des wirthschaftlichen Weiterblühens von Berlin, eine gute bürgerliche Verzinsung gewährleisten dürfte.

XI. Am Schlusse meines Vortrages angelangt, vermeine ich meine Herren, Ihrer Zustimmung sicher zu sein, wenn ich noch drei, uns nahe liegende Sachen berühre. Die eine ist die, daß wir die Berliner Collegen beglückwünschen dürfen, daß sie von dem Unternehmungsgeiste des deutschen Capitales, welches mit dem Gesetze des wirthschaftlichen Aufschwunges der großen Reiche und deren Weltstädte rechnet, vor einer, meiner Information nach, der Realisirung nahen technischen Aufgabe stehen, die zu den größten Leistungen der Ingenieurwissenschaften wird gezählt werden können.

Die zweite Sache, zu der uns das vorliegende Project anregt, ist die Erkenntnis, daß wir in Wien unter dem Zwange des Gesetzes der Concurrenz mit Berlin stehen. Alle Politik, die unseren Vereinsstatuten fremd ist, zur Seite gestellt, liegt doch stets für uns Ingenieure, die wir die Macher der Industrie und der Wirthschaft sind, die Thatsache vor, daß die Bedeutung der Völker durch die Gewichte der Weltstädte historisch abgewogen wird. Wir Ingenieure geben, um mich technisch auszudrücken, diesem Gewichte die Beschleunigung der wirthschaftlichen Schwere vermittelst des jeweilig höchsten und zweckmäßigsten motorischen Stadtverkehres. Daher muss auch Wien im höchsten Staatsinteresse wenigstens ebenso beweglich gemacht werden wie Berlin, die Hauptstadt jenes Reiches, mit dem wir Oesterreicher aus Gründen der Geographie um das materielle Wohlbefinden zu ringen die naturhistorische Aufgabe haben.

Die dritte Sache, welche ich anlässlich des besprochenen Projectes noch zu berühren habe, ist die Existenz des Gesetzes des technischen Fortschrittes, welches sich, hierher gehörig, in der wachsenden Bedeutung des elektrischen Betriebes von Stadtbahnen ausspricht, und welches bei der vor uns stehenden Umgestaltung von Wien nicht übersehen werden darf. Die praktischen Amerikaner, die Engländer und nun auch die Deutschen greifen rapid zu diesem neuen Mittel des städtischen Verkehres. In den Städten der Vereinigten Staaten bestehen zur Zeit nach dem vortrefflichen Artikel von Baumann*) über 900 Stadtbahnen; von diesen werden 559 mit Pferden, 49 mit Seil, nur 73 mit Dampf und 246 mit Elektricität betrieben. London hat die neue, fünf Kilometer lange Southwark-Linie (die in der ganz vortrefflichen Arbeit des Baumeisters Troske**) über die gesammten Untergrundbahnen in London ausführlich beschrieben ist) ebenfalls

*) Deutsche Bauzeitung 1890, S. 282.

**) Separatabdruck aus der Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, Berlin 1892.

elektrisch eingerichtet, und Berlin steht nun im Begriffe, diesem Vorbilde zu folgen, dessen Vorzüge in der Rauchlosigkeit, in der Geräuschlosigkeit, in der Billigkeit und raschen Expedition der Züge und wegen des Wegfalles der Locomotiv-Schornsteine, in der geringen Räumlichkeit des Lichtprofiles, also in der Billigkeit namentlich der unterirdischen Anlage liegen. Wien wird also insbesondere bei den drei absolut nothwendigen Radiallinien: Stadt-Rennweg, Stadt-Dornbach und Stadt-Gersthof solchem Muster ebenfalls zu folgen haben; denn hierfür spricht das dringende Verkehrsbedürfnis von etwa 25 Procent der Wiener Bevölkerung.

Zur Berechnung von Eisenbahnbrücken in Bögen.

Von Prof. **Joh. E. Brik.**

In Nr. 6 dieser Zeitschrift behandelte Herr Prof. Dr. Kresnik das durch obigen Titel bezeichnete Thema. Derselbe Gegenstand wurde auch von mir anlässlich der Besprechung der Anordnung der Träger bei Brücken in Bahncurven in Untersuchung gezogen und diese im „Handbuche der Ingenieurwissenschaften" II. Band, Brückenbau, Capitel VII (2. Aufl., Seite 132 u. f.) veröffentlicht. Der Herr Verfasser des obigen Aufsatzes nahm hievon jedoch keine Notiz, während er in einer Anmerkung hinzufügt, daß Winkler's bezügliche Formeln nicht bis zur bequemen Brauchbarkeit weiterentwickelt seien. Ich muss daher annehmen, daß Herr Prof. Dr. Kresnik meine Veröffentlichung nicht kenne oder dieselbe der Beachtung nicht werth halte. Dies würde mich jedoch nicht veranlassen zur Feder zu greifen, wenn die vom Herrn Verfasser gegebene Lösung der Aufgabe eine streng richtige sein würde. Nachdem dies im Allgemeinen jedoch nicht der Fall ist, so halte ich mich für verpflichtet, berichtigend einzugreifen. Zunächst habe ich zu bemerken, daß die vom Herrn Verfasser aufgestellten Ausdrücke für die verticalen Belastungen der Träger ungenau sind, weil in denselben der Höhenunterschied der Geleiseachse über dem Niveau der Stützpunkte der Querschwelle, beziehungsweise des Querträgers außer Acht gelassen wurde, wodurch der Einfluss der Centrifugalkraft auf die Größe der Trägerdrücke nur zum Theile in Berücksichtigung kam. Wenn auch für die meisten Fälle der Praxis der Einfluss dieser Vernachlässigung, absolut genommen, gering ist, so ist doch der dadurch begangene Fehler bei den Vergrößerungs-Coëfficienten der Momente (β), relativ genommen, sehr beträchtlich, wie später gezeigt werden soll.

Fig 1.

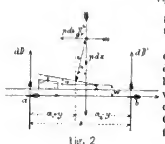


Fig. 2

Indem ich auf meine oben erwähnte Veröffentlichung und auf die nebenstehenden Figuren 1 und 2 hinweise, lasse ich die dort gewonnenen Ausdrücke für die verticalen Elementardrücke und die Gesammtdrücke der Träger hier folgen.

Für die gleichmäßige Belastung der Längeneinheit p, welche mit der Geschwindigkeit v längs der Bahncurve über die Brücke sich bewegt, ist unter Einfluss des Lastelementes $p\,dx$ und der demselben entsprechenden Centrifugalkraft $p\frac{v^2}{g\,r}dx$ der verticale Elementardruck auf dx in a, bzw. b eines Querschnittes x:

$$dD = \frac{p\,dx}{e}\left\{a_2 - \frac{x^2}{2r} - \left[e\sin\alpha - \frac{v^2}{g\,r}\left(\frac{z}{2} + e\cos\alpha + w\right)\right]\right\},$$

$$dD' = \frac{p\,dx}{e}\left\{a_1 + \frac{x^2}{2r} + \left[e\sin\alpha - \frac{v^2}{g\,r}\left(\frac{z}{2} + e\cos\alpha + w\right)\right]\right\},$$

wobei außer den in Fig. 1 und 2 ersichtlichen Dimensionen noch z die Schienenüberhöhung und w *) die Höhe des inneren Schienenkopfes über den Stützpunkten der Querschwelle, bzw. des Querträgers bedeuten.

Setzt man zur Vereinfachung:

$$\left[e\,.\sin\alpha - \frac{v^2}{g\,r}\left(\frac{z}{2} + e\,.\cos\alpha + w\right)\right] = k,$$

ferner den Abstand des Bogenscheitels von der Brückenachse $= f_1$, so erhält man mit $a_2 = \frac{e}{2} + f_1$

$$a_1 = \frac{e}{2} - f_1$$

$$dD = \frac{p}{2}\left[1 + 2\,\frac{f_1 - \frac{x^2}{2r} - k}{e}\right].\,dx$$

$$dD' = \frac{p}{2}\left[1 - 2\,\frac{f_1 - \frac{x^2}{2r} - k}{e}\right].\,dx$$

Nennt man die Drücke der Längeneinheit der Träger in a und b: γ_i und γ_i^1, so ist

$$dD = \gamma_i\,.\,dx$$
$$dD^1 = \gamma_i^1\,.\,dx, \text{ wo}$$

$$\gamma_i = \frac{p}{2}\left[1 + 2\,\frac{f_1 - \frac{x^2}{2r} - k}{e}\right]$$

$$\gamma_i^1 = \frac{p}{2}\left[1 - 2\,\frac{f_1 - \frac{x^2}{2r} - k}{e}\right] \text{ ist.}$$

Denkt man für jedes x in jedem Träger die γ_i bzw. γ_i^1 aufgetragen, so entstehen die in Fig. 1 dargestellten parabolischen Begrenzungen der Trägerdrücke.

---

*) Der Werth w ist die Höhendifferenz zwischen Oberkante der Innenschiene und Trägeroberkante bei auf den Hauptträgern directe gelagerten Querschwellen oder Querträgern; bei Querträgern, wenn diese nicht auf den Hauptträgern aufruhen, die Höhendifferenz zwischen Oberkante der Innenschiene und der horizontalen Querträgerachse.

Im Besonderen ist

$$\text{für } x = o : \eta = \frac{p}{2}\left(1 + 2\,\frac{f_1 - k}{e}\right)$$

$$\eta^1 = \frac{p}{2}\left(1 - 2\,\frac{f_1 - k}{e}\right),$$

$$\text{für } x = \frac{l}{2}\;\; \eta_{l/2} = \frac{p}{2}\left(1 + 2\,\frac{f_1 - f - k}{e}\right)$$

$$\eta^1_{l/2} = \frac{p}{2}\left(1 - 2\,\frac{f_1 - f - k}{e}\right), \text{ da } f = \frac{1}{8}\,\frac{l^2}{r}.$$

Für den **Gesammtdruck** auf den äußern, bzw. inneren Träger erhält man:

$$D = \int_{-\frac{l}{2}}^{+\frac{l}{2}} \eta \,.\, d\,x = \tfrac{1}{2}\,p\,l\left(1 + 2\,\frac{f_1 - \frac{1}{3} f - k}{e}\right)$$

$$D^1 = \int_{-\frac{l}{2}}^{+\frac{l}{2}} \eta^1 \,.\, d\,x = \tfrac{1}{2}\,p\,l\left(1 - 2\,\frac{f_1 - \frac{1}{3} f - k}{e}\right).$$

Die **Biegungsmomente** für den Querschnitt x in beiden Trägern sind:

$$M_x = \frac{D}{2}\left(\frac{l}{2} - x\right) - \int_x^{\frac{l}{2}} (\xi - x)\,.\,d\,D \text{ und}$$

$$M_x^1 = \frac{D^1}{2}\left(\frac{l}{2} - x\right) - \int_x^{\frac{l}{2}} (\xi - x)\,d\,D^1.$$

Nach Einführung der Werthe für D und $d\,D$, bzw. D^1 und $d\,D^1$ und nach einfacher Reduction ergibt sich:

$$M_x = \tfrac{1}{8}\,p\,l^2\left(1 - 2\,\frac{x}{l}\right)\left\{1 + \mu + 2\left(\frac{x}{l}\right)\left[1 + \mu - \tfrac{2}{3}\left(\frac{f}{e}\right)\left(\frac{x}{l}\right)\left(1 + 2\,\frac{x}{l}\right)\right]\right\}$$

$$M_x^1 = \tfrac{1}{8}\,p\,l^2\left(1 - 2\,\frac{x}{l}\right)\left\{1 - \mu + 2\left(\frac{x}{l}\right)\left[1 - \mu + \tfrac{2}{3}\,.\left(\frac{f}{e}\right)\left(\frac{x}{l}\right)\left(1 + 2\,\frac{x}{l}\right)\right]\right\},$$

$$\text{wobei } \mu = 2\,\frac{f_1 - k - \frac{1}{3} f}{e} \text{ ist.}$$

Bei **gerader** Geleiseachse ist das Moment in x: $\mathfrak{M}_x = \tfrac{1}{8}\,p\,l^2\left(1 - 2\,\frac{x}{l}\right)\left(1 + 2\,\frac{x}{l}\right)$, daher die Differenz:

$$M_x - \mathfrak{M}_x = \Delta\,M_x = \tfrac{1}{8}\,p\,l^2\left(1 - 2\,\frac{x}{l}\right)\left(1 + 2\,\frac{x}{l}\right)\left[\mu - \tfrac{4}{3}\,.\left(\frac{f}{e}\right)\left(\frac{x}{l}\right)^2\right] = \mathfrak{M}_x\left[\mu - \tfrac{4}{3}\,.\left(\frac{f}{e}\right)\left(\frac{x}{l}\right)^2\right]; \text{ ebenso findet sich:}$$

$$M_x^1 - \mathfrak{M}_x = \Delta\,M_x^1 = \mathfrak{M}_x\left[-\mu + \tfrac{4}{3}\,.\left(\frac{f}{e}\right)\left(\frac{x}{l}\right)^2\right].$$

Setzen wir allgemein: $\Delta\,M_x = \zeta\,.\,\mathfrak{M}_x$, $\Delta\,M_x^1 = \zeta^1\,.\,\mathfrak{M}_x$, wo $\zeta = \mu - \frac{4}{3}\left(\frac{f}{e}\right)\left(\frac{x}{l}\right)^2$ und $\zeta^1 = -\zeta$ ist, so erhalten wir in Procenten ausgedrückt:

für $\left(\frac{x}{l}\right) =$	0	0·1	0·2	0·3	0·4
$\zeta\,\% =$	$+\,100\,\mu$	$100\,\mu - \frac{4}{3}\left(\frac{f}{e}\right)$	$100\,\mu - \frac{16}{3}\left(\frac{f}{e}\right)$	$100\,\mu - 12\left(\frac{f}{e}\right)$	$100\,\mu - \frac{64}{3}\left(\frac{f}{e}\right)$
$\zeta^1\,\% =$	$-\,100\,\mu$	$-100\,\mu + \frac{4}{3}\left(\frac{f}{e}\right)$	$-100\,\mu + \frac{16}{3}\left(\frac{f}{e}\right)$	$-100\,\mu + 12\left(\frac{f}{e}\right)$	$-100\,\mu + \frac{64}{3}\left(\frac{f}{e}\right)$

Die Momente selbst sind:

$$M_x = (1 + \zeta)\,\mathfrak{M}_x$$
$$M_x^1 = (1 + \zeta^1)\,\mathfrak{M}_x = (1 - \zeta)\,\mathfrak{M}_x.$$

Die Momente für die **Trägermitten**, zugleich die Maximalmomente, erhält man für $x = o$, $\zeta = \mu$, $\zeta^1 = -\mu$

$$\max\,M = (1 + \mu)\,\max\,\mathfrak{M}$$
$$\max\,M^1 = (1 - \mu)\,\max\,\mathfrak{M}.$$

Hiefür erhielt Herr Prof. Dr. **Kresnik**:

$$\max\,M = (1 + \beta)\,\max\,\mathfrak{M}$$
$$\max\,M^1 = (1 - \beta)\,\max\,\mathfrak{M}, \text{ wobei}$$

$$\beta = \frac{2}{e}\left(f_1 - \tfrac{1}{3} f\right) \text{ ist.}$$

Der Unterschied zwischen beiden Resultaten beträgt also **absolut**:

$$\Delta = \pm\,(\mu - \beta)\,\max\,\mathfrak{M} = \mp\,2\left(\frac{k}{e}\right)\max\,\mathfrak{M} \text{ und ist}$$

das Verhältnis der Coëfficienten β und μ:

$$\frac{\beta}{\mu} = \frac{f_1 - \frac{1}{3} f}{f_1 - \frac{1}{3} f - k}.$$

Beispiele:

1. Bei einer Vollwandbrücke von 10 m Spannweite, 2·0 m Trägerabstand, Bahn „**oben**" sei:

$r = 300\,m$, $\varepsilon = 0{\cdot}1\,m$, $f = 0{\cdot}06\,m$, $f_1 = 0{\cdot}03\,m$, $w = 0{\cdot}36\,m$;
$e = 1{\cdot}3\,m$,

dann ist:

a) für die größte Zugsgeschwindigkeit, welcher die Ueberhöhung angemessen ist,

$$\frac{v^2}{g\,r} = tg\,\alpha = \frac{\varepsilon}{s}; \text{ mithin}$$

$$k = -\left(w + \frac{z}{2}\right) \cdot \frac{z}{s} = -\frac{0{\cdot}1}{1{\cdot}5}\,(0{\cdot}36 + 0{\cdot}05) = -0{\cdot}0273\ m$$

$$\mu = \frac{2}{e}\,(f_1 - \tfrac{1}{6} f - k = \frac{2}{2}\,(0{\cdot}03 - 0{\cdot}01 + 0{\cdot}0273) = +0{\cdot}0473$$

$$\zeta = \mu - \tfrac{4}{3} \cdot \left(\frac{f}{e}\right)\left(\frac{x}{l}\right)^2 \text{ und } 100 \cdot \frac{\Delta M_x}{\mathfrak{M}_x} = 100 \cdot \zeta = 4{\cdot}73 - 4\left(\frac{x}{l}\right)^2.$$

Hiernach berechnet sich:

für $\left(\frac{x}{l}\right) =$	0	0·1	0·2	0·3	0·4
$100 \cdot \frac{\Delta M_x}{\mathfrak{M}_x} = 100 \cdot \zeta =$	+ 4·73%	+ 4·69%	+ 4·57%	+ 4·37%	+ 4·09%
$100 \cdot \frac{\Delta M_x^1}{\mathfrak{M}_x} = -100 \cdot \zeta =$	−4·73%	−4·69%	−4·57%	−4·37%	−4·09%

max $M = 1{\cdot}0473$ max $\mathfrak{M}$

max $M^1 = 0{\cdot}9527$ max $\mathfrak{M}$.

Nach Prof. Kresnik ist:

$$\beta = \frac{2}{e}\,(f_1 - \tfrac{1}{6} f) = 0{\cdot}02 \text{ und demnach}$$

max $M = 1{\cdot}02$ max $\mathfrak{M}$

max $M^1 = 0{\cdot}98$ max $\mathfrak{M}$, daher

$\Delta = \pm\, 0{\cdot}0273$ max $\mathfrak{M}$, d. i. 2·73% von max $\mathfrak{M}$ und

$$\frac{\beta}{\mu} = \frac{0{\cdot}02}{0{\cdot}0473} = 0{\cdot}42 \text{ oder } 42\% \text{ des genauen Werthes.}$$

b) Für einen langsam fahrenden oder ruhenden Zug ist:

$$k = e \cdot \frac{z}{s} = 1{\cdot}3 \cdot \frac{0{\cdot}1}{1{\cdot}5} = +0{\cdot}0867.$$

$$\mu = \frac{2}{e}\,(f_1 - \tfrac{1}{6} f - k) = \frac{2}{2}\,(0{\cdot}03 - 0{\cdot}01 - 0{\cdot}0867) = -0{\cdot}067$$

$$100 \cdot \frac{\Delta M_x}{\mathfrak{M}_x} = 100 \cdot \zeta = -6{\cdot}7 - \tfrac{4}{3} \cdot \left(\frac{f}{e}\right)\left(\frac{x}{l}\right)^2 = -6{\cdot}7 - 4\left(\frac{x}{l}\right)^2.$$

Es berechnet sich:

für $\left(\frac{x}{l}\right) =$	0	0·1	0·2	0·3	0·4
$100\ \frac{\Delta M_x}{\mathfrak{M}_x} = 100\,\zeta =$	−6·7%	−6·74%	−6·86%	−7·06%	−7·34%
$100\ \frac{\Delta M_x^1}{\mathfrak{M}_x} = -100\,\zeta =$	+ 6·7%	+ 6·74%	+ 6·86%	+ 7·06%	+ 7·34%

2. Bei einer Bahnbrücke mit Bahn „unten" sei: $l = 30{\cdot}0\ m$, $r = 300\ m$, $e = 5{\cdot}1\ m$, $z = 0{\cdot}1\ m$, $f = 0{\cdot}375\ m$, $f_1 = 0{\cdot}094\ m$, $w = 0{\cdot}47\ m$; dann ist:

Für die größte Zugsgeschwindigkeit:

$$k = -\left(w + \frac{z}{2}\right)\frac{z}{s} = -\frac{0{\cdot}1}{1{\cdot}5}\,(0{\cdot}47 + 0{\cdot}05) = -0{\cdot}0346\ m$$

$$\mu = \frac{2}{5{\cdot}1}\,(0{\cdot}094 - 0{\cdot}0625 + 0{\cdot}0346) = +0{\cdot}0258$$

$$100 \cdot \frac{\Delta M_x}{\mathfrak{M}_x} = 100 \cdot \zeta = 2{\cdot}58 - 9{\cdot}8\left(\frac{x}{l}\right)^2.$$

Es berechnet sich:

für $\left(\frac{x}{l}\right) =$	0	0·1	0·2	0·3	0·4
$100\ \frac{\Delta M_x}{\mathfrak{M}_x} = 100\,\zeta =$	+ 2·58%	+ 2·48%	+ 2·19%	+ 1·70%	+ 1·01%
$100\ \frac{\Delta M_x^1}{\mathfrak{M}_x} = -100\,\zeta =$	−2·58%	−2·48%	−2·19%	−1·70%	−1·01%

max $M = 1{\cdot}0258$ max $\mathfrak{M}$ max $M^1 = 0{\cdot}974$ max $\mathfrak{M}$.

Prof. Kresnik berechnet für diesen Fall:

für $\left(\frac{x}{l}\right) =$	0	0·1	0·2	0·3	0·4
$100\ \frac{\Delta M_x}{\mathfrak{M}_x} = 100\,\beta =$	+ 1·24%	+ 1·14%	+ 0·84%	+ 0·35%	0·33%

max $M = 1{\cdot}0124$ max $\mathfrak{M}$

max $M^1 = 0{\cdot}9876$ max $\mathfrak{M}$.

Die Differenz ist daher:

$\Delta = \pm\, 0{\cdot}014$ max $\mathfrak{M}$ d. i. 1·4% von max $\mathfrak{M}$.

$$\frac{\beta}{\mu} = \frac{0{\cdot}0124}{0{\cdot}0258} = 0{\cdot}48 \text{ d. i. } \beta = 48\% \text{ von } \mu.$$

Man erkennt, daß die oben besprochene Vernachlässigung einen sehr erheblichen Einfluss auf die Größe des Coëfficienten β ausübt, und daß in den zwei durchgeführten Beispielen dieser Werth nur 42% und 48% des genauen Werthes μ betrug. In der oben erwähnten Veröffentlichung habe ich ferner darauf hingewiesen, daß es für die Anordnung der Trägerachse in Bezug zur gekrümmten Geleiseachse vortheilhaft sei, die ersten so zu legen, daß die größte Anstrengung des äußeren Trägers durch Schnellzüge gleich werde der größten Anstrengung des inneren Trägers durch einen sehr langsam verkehrenden, bzw. ruhenden Zug. Für diese Bedingung berechnet sich der Abstand der Brückenachse von dem Bogenscheitel mit:

$$f_1 = \tfrac{1}{6} f + \frac{z}{2\,s}\left(e - w - \frac{z}{2}\right).$$

Auch Herr Prof. Dr. Kresnik gelangt zu ähnlicher Schlussfolgerung, erhält jedoch für f_1 einen etwas verschiedenen Werth.

Brünn, 11. Februar 1892.

Ueber Messungen an Eisenbahnrädern und Räderpaaren.

Von Ingenieur **Ludwig Spängler**.

(Hiezu die Tafel XVI.)

Die einheitliche Gestaltung der Eisenbahn-Ausrüstungen macht rasche Fortschritte; insbesondere auf dem Gebiete des Eisenbahn-Maschinenwesens ist dieses Bestreben bemerkbar und nirgends anders mehr am Platze; denn gerade die, Arbeit und Bewegung schaffenden oder aufnehmenden Maschinen, die Locomotive und Wagen sind es, bei denen die Normalisirung einzelner Theile werthvoll und nothwendig wird. Die beim Gebrauche sich abnützenden und endlich untauglich werdenden Maschinentheile sollen rasch durch vorhandene neue, nach dem Normale gebildete, unfehlbar passende Reserven ersetzt werden können.

Von besonderer Wichtigkeit ist die Erhaltung der Achsen und Räder nach den Normalien, welche aus genauesten Berechnungen hervorgegangen sind. Für die Normal- und die, wegen der Abnützung vorzusehenden Minimal-Dimensionen dieser Objecte liegen genaue Vereinbarungen der Eisenbahn-Verwaltungen, ja selbst gesetzliche Bestimmungen in den einzelnen Staaten vor. Die berufenen Uebernahms- und Revisions-Organe sollen in die Lage versetzt werden, die vorschriftsmäßige Ausführung und Erhaltung der in Frage stehenden Bestandtheile möglichst sicher und thunlichst leicht zu erproben. Es handelt sich hiebei ausschließlich oder doch hauptsächlich um die Bestimmung, ob gewisse, allgemein vorgeschriebene Maximal- und Minimal-Dimensionen eingehalten werden, nicht aber um genaue Messungen oder Größen-Ermittlungen. Das einfachste Messinstrument für solche Zwecke ist eine Lehre.

Die Lehren werden bekanntlich in der Weise angewendet, daß man durch einfaches Anlegen oder Aufstecken derselben auf den zu messenden Gegenstand die Maximal- und Minimal-Dimensionen bestimmt. Die Maximal-Dimensionen sollen nicht über, die Minimal-Dimensionen nicht unter entsprechende Anschläge oder Ausnehmungen in den Lehren liegen. Die vom Verfasser construirten, im Folgenden näher beschriebenen, gesetzlich geschützten Instrumente gestatten die Bestimmung sämmtlicher, in den technischen Vereinbarungen und in dem Uebereinkommen für die Wagen-Uebernahme des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen vorgeschriebenen Abmessungen. Anderen Vorschriften entsprechend, also auch für andere Länder geeignet, könnten die Lehren einfach abgeändert werden. Sie sind billig in der Herstellung und handlich im Gebrauche.*) Die Construction und Anwendung dieser Instrumente ist aus der beiliegenden Tafel ersichtlich.

Für die angedeuteten Messungen sind nothwendig: 1. Universal-Lehre für Radreifenmessungen (Fig. 1, 4—11), 2. Universal-Lehre für Räderpaarmessungen (Fig. 14—16), 3. Flachstellen-Maß für Räder (Fig. 12 u. 13).

Da die in Rede stehenden Messungen auch in schwierigen Fällen fehlerlos durchführbar sein sollen, und um jedes Missverständnis auszuschließen, wurde in geänderter Ausführung die Universal-Lehre auch in zwei Theile zerlegt u. zw. in eine Maximal-Lehre (Fig. 2) und in eine Minimal-Lehre (Fig. 3). Die eine muss überall darüber gehen, die andere nirgends. Für die Maße sind in den Figuren 2 und 3 dieselben Buchstaben eingeschrieben, wie in der Figur 1 bei der Universal-Lehre, woraus die Anwendung erhellt.

Man findet mit der Universal-Lehre für Radreifen-Messungen (Fig. 1—11): $AB = 130$ *mm* minimale Tyres-Breite (Fig. 4); $AC = 150$ *mm* maximale Tyres-Breite (Fig. 5); $GJ = 24$ *mm* minimale Tyres-Dicke für Locomotive und Personenwagen (Fig. 6); $GH = 20$ *mm* minimale Tyres-Dicke für Güterwagen (Fig. 6); $LM = 25$ *mm* minimale Flanschen-Höhe des Spurkranzes (Fig. 7), wobei durch das Maß: $NM = 66$ *mm* und das Anlegen der Lehre (Fig. 7) die Messung in der richtigen Weise erfolgt. $NM = CG = KQ = 66$ *mm* Entfernung des Laufkreises von der inneren Spurkranz-Ebene; $OP = 20$ *mm* minimale Flanschen-Dicke des Spurkranzes (Fig. 8); $QR = 35$ *mm* maximale Flanschen-Höhe des Spurkranzes (Fig. 9); $DF = 25$ *mm* minimale Dicke des Radreifens an der Stirnfläche bei gebrochenem Radkranze (Fig. 10); DE ($D'E$ in Fig. 3) könnte dazu dienen, bei Schalengussrädern das jedenfalls nothwendige unbeschädigte Stück in einer Profil-Erzeugenden anzugeben (Fig. 11). Hiezu soll bemerkt werden, daß für diesen Fall keine gesetzlichen Vorschriften bestehen. Die Entfernungen K (K' in Fig. 2) bis zu den Ziffern, welche eingeschlagen werden können, sind die Maximal-Längen der erlaubten Flachstellen am Radumfange (Fig. 10) bei einer Abflachung von 5 *mm* Pfeilhöhe. Die eingeschlagenen Zahlen geben die, als bekannt vorausgesetzten Raddurchmesser an, für welche diese Messung gilt. Alle diese Messungen dürften sich auf keine andere Art einfacher und zweckdienlicher vornehmen lassen. Um einen Irrthum unmöglich zu machen, können die entsprechenden Maßangaben in die Lehre eingeschlagen oder durch Emaillirung kenntlich gemacht werden. Die Lehren für Radreifen-Messungen sind am besten aus 2 bis 3 *mm*igem Stahlbleche gestanzt; man könnte sie aber auch aus Holz herstellen.

Die Lehre für Räderpaarmessungen (Fig. 14 und 15) besteht aus folgenden Theilen: an den Enden einer Stange Q sind Platten P und P' aus dünnem, 2 bis 3 *mm*igen Stahlbleche angebracht; die Stange Q kann aus Blech, Winkeleisen, Gasrohr oder Holz bestehen. Bei Herstellung aus Blech wird man die Stange mit Holz bedecken, was wegen der Anwendung der Lehre zur Winterszeit im Freien angezeigt erscheint. Die Stange Q trägt zunächst den Schieber S, welcher auf einer separat befestigten Führungsschiene L laufen kann, wodurch die Montage erleichtert wird. Für das Flachstellen-Maß trägt die Stange eine zweite Führungsschiene L', auf welcher der Schieber σ läuft; die Führungsschiene L' trägt einen 5 *mm* hohen Vorsprung o, während auch der Schieber σ um 5 *mm* über L', vorsteht; die Kanten o und t liegen flüchtig. Die Entfernung der Kanten ac und bd ist je 3 *mm*. Die Endplatten P und P' können auch so hergestellt werden, daß z. B. a und c flüchtig sind und dafür die Kanten b und d in einer Entfernung von 6 *mm* liegen. Auf der Endplatte P' ist in einer Nut N ein kleiner Schieber s beweglich und kann derselbe in den Endstellungen fixirt werden. Diese Anordnung erhellt deutlicher aus der Fig. 16, welche die Endplatte P' mit ihrer Armatur darstellt. Diese eben beschriebene Universal-Lehre für Räderpaar-Messungen ist in der vorliegenden Form durchaus neu.*) Sie ermöglicht alle, an Räderpaaren nach den Vorschriften des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen vorzunehmenden Messungen mit der größten Einfachheit, wie aus Fig. 15 ersichtlich wird. Es ist $ab = 1357$ *mm* minimale Entfernung der Räderinnenkanten und $cd = 1363$ *mm* deren maximale Entfernung. Durch Anlegen der Punkte e, f und g, von denen g mit Schieber S verschiebbar ist, an den Radumfang kann der jeweilige Laufkreis-Durchmesser auf einer Scala L abgelesen werden, wobei der vorgeschriebene Minimal-Durchmesser von 840 *mm* durch einen Anschlag h bestimmt wird. Zwischen den Platten P und P' erfolgen nunmehr die weiteren Abmessungen wie folgt: Es ist $kl = 1410$ *mm* (bei herabgelassenem Schieber s) die Minimal-Entfernung der, in 10 *mm* ober dem Laufkreise liegenden Spurkranzpunkte, während man durch $kn = 1425$ *mm* die gleiche Maximal-Entfernung erhält. Der Radzirkel kann auch separat verwendet werden, wenn zum Gebrauche der Lehre nach Fig. 14 kein Platz vorhanden ist. Für die Bestimmung der zulässigen Flachstellen-Längen von 5 *mm* Pfeilhöhe an den Rädern dient das schon er-

*) Nähere Auskünfte ertheilt das „Technische Bureau“ des Ing. Otto Freiherr v. Czedik, (Wien, III Rennweg 28).

*) Aehnliche, aber nicht für alle Zwecke ausreichende Lehren sind bereits lange im Gebrauche.

wähnte Instrument, welches entweder mit der Lehre nach Fig. 14 verbunden sein kann, oder separat zur Anwendung kommt. (Fig. 12 und 13.) Durch Anlegen der Punkte *o*, *p*, *q*, wobei *q* verschiebbar ist, an den unbeschädigten Radumfang erhält man bei der Marke *M* den Raddurchmesser, der auch direct oder nach genauerer Messung durch den Radzirkel (Fig. 14) eingestellt werden kann. Die Entfernung *o q* gibt dann das Maß für die erlaubte Länge der Flachstelle, die beim Anlegen des Lineals durch die Strecke *t u* bestimmt wird. Die Lehren nach Fig. 12 und 13 werden am besten aus Blech hergestellt.

V. Internationaler Binnenschiffahrts-Congress in Paris 1892.

Nach den uns zugekommenen Mittheilungen wird dieser Congress in der Zeit vom 21. bis 30. Juli l. J. in Paris unter dem Protectorate des Präsidenten der französischen Republik stattfinden. An der Spitze der Commission, welche die Durchführung aller Arbeiten übernommen hat und sich in verschiedene Comités gliedert, stehen der Präsident der Pariser Handelskammer, Mr. Cousté und der General-Inspector der Brücken und Straßen, Mr. Guillemain. In Verbindung mit dem Congresse sind verschiedene Besichtigungen und Ausflüge, u. A. zu den nördlichen Canälen, an die untere Seine und die Rhone, in Aussicht genommen. Um eine rege Betheiligung des Auslandes an dem Congresse zu sichern, ist in jedem Lande ein Comité de patronage eingesetzt worden, welchem die Persönlichkeiten angehören, die ihre Aufmerksamkeit der Binnenschiffahrt besonders widmen.

Nachstehend lassen wir die Einladung zur Beschickung der Ausstellung und das Programm der Congress-Verhandlungen folgen.*)

I. Einladung zur Beschickung der Ausstellung.

Geehrter Herr und College!

Bei Anlass des V. Internationalen Binnenschiffahrts-Congresses, der zu Paris im Jahre 1892 stattfinden soll, ist, wie Sie bereits erfahren haben, beschlossen worden, eine Ausstellung, ähnlich wie die an den früheren Congressen stattgehabten, zu organisiren. Die Ausstellungs-Commission hofft, daß Sie an der Ausstellung theilnehmen und deren Glanz erhöhen werden, indem Sie diejenigen Gegenstände, welche mit Nutzen unter die Augen der gelehrten und fachkundigen Congress-Theilnehmer gesetzt werden können, zusenden werden. Alle auf Binnenschiffahrt bezüglichen Gegenstände, Modelle, Pläne, Schriftstücke, Druckwerke u. s. w. werden mit Dank empfangen, sowie diejenigen Sachen, welche geschichtliches oder retrospectives Interesse bieten. Wir besitzen übrigens bereits ein erhebliches Verzeichnis von sehr hervorragenden Zeichnungen und Modellen, die zur Ausstellung gelangen werden.

Ich muss Sie darauf aufmerksam machen, daß der den Ausstellern angewiesene Ausstellungsplatz unentgeltlich überlassen wird und daß die Herren Aussteller übrigens keine Kosten für Einrichtung und Wachpersonal zu tragen haben. Ich nehme mir die Freiheit, Ihnen inliegend eine Anmeldekarte beizufügen, welche Sie gefälligst ausgefüllt und postfrei an den Herrn Präsidenten des Organisations-Ausschusses zurücksenden mögen.

Da die Vorbereitung der Ausstellung ziemlich lange dauern wird, wäre ich Ihnen sehr verbunden, diese Anmeldekarte gefälligst so rasch wie möglich einzusenden. Genauere Anweisungen über die Sendungsweise der von Ihnen vorgeschlagenen Gegenstände werden später erfolgen.

Ihnen im Voraus für Ihre gefällige und werthe Mitwirkung dankend, bitte ich Sie, geehrter Herr und College, den Ausdruck meiner Hochachtung zu genehmigen.

Der Präsident des Ausstellungs-Ausschusses.
Der General-Inspector für Straßen- und Brückenbau.
Fargue.

II. Programm der Congress-Verhandlungen.

1. Frage. Befestigung der Canalböschungen.

Mittel zur Befestigung der Canalböschungen besonders bei größerer Fahrgeschwindigkeit. Erhaltene Resultate; Herstellungspreis; Einfluss der Breite der Wasserstraßen.

2. Frage. Speisung der Canäle.

Die Speisung ist eine der wichtigsten und schwierigsten Fragen beim Baue der künstlichen Canäle und wurde von keinem der früheren Congresse in Verhandlung gezogen. Es wird das Studium derselben nach folgendem Programm vorgeschlagen: Wasserverbrauch der Canäle. Verschiedene Ursachen des Wasserverbrauches. Das Maß, in welchem sich der Verbrauch mit der Wassertiefe verändert. Die Mittel, welche zur Speisung dienen, und zwar: Benützung von Quellen, Bächen, constanten Wasserläufen überhaupt, Anlage von Reservoirs, Hebungsmaschinen, Preis des Cubikmeters Speisungswasser. Vor- und Nachtheile jeder dieser Speisungsarten.

3. Frage. Dichtung der Canäle.

Der Wasserverbrauch der Canäle hängt zum größten Theile von der Dichtigkeit des Bettes ab. An die Speisungsfrage knüpft sich daher natürlich diejenige der Maßnahmen, welche die Versickerungsverluste zu vermindern geeignet sind. Es wird daher das Studium entsprechend dem folgenden Programm vorgeschlagen:

Verschiedene Dichtungsarten. Dichtung mittelst Sand oder Thon, gestampfte Thonlagen, Betonirung, Herstellungspreis, Wirksamkeit, Vor- und Nachtheile.

4. Frage Reservoirs.

Unter den Kunstbauten zur Speisung der Canäle sind die Reservoirs die wichtigsten. Solche können ebenso einem der Schiffahrt fremden Zwecke, der Rückhaltung der Hochwässer, der Wasserversorgung der Städte und der Bewässerung dienen. Ihre Herstellungsart ist jedoch dieselbe und unabhängig von ihrer Bestimmung. Es wird daher die Frage der Reservoirs im Allgemeinen zu erörtern gewünscht ohne Unterschied des Zweckes, welchem sie dienen sollen, und dafür folgendes Programm vorgeschlagen:

Die verschiedenen Typen von Reservoirs. Ihre Constructionsart. Dämme in Erde oder Mauerwerk. Höhe und Querschnitt der Dämme. Gründung derselben. Bauvorgang. Zugehörige Bauwerke: Ueberfälle Wasserentnahme, Grundablässe. Technische und administrative Bedingungen für Reservoirs zu verschiedenen Zwecken. Vor- und Nachtheile der Verwendung desselben Reservoirs zur Speisung der Canäle, zur Bewässerung und zu Kraftwasser.

5. Frage. Sperre der Schiffahrt auf Canälen und canalisirten Flüssen.

Es wird folgendes Programm vorgeschlagen: Sperre der Schiffahrt zur Ausführung der Unterhaltungsarbeiten der Canäle und der canalisirten Flüsse während der Betriebsperiode. Die gebräuchlichen Zeitpunkte und die Dauer der Sperre. Die Umstände, welche diese Zeitpunkte bedingen: Schwierigkeit der Füllung der Haltungen; Nothwendigkeit der Approvisionirung gewisser Märkte; Schiffahrtsperioden. Gleichzeitige und staffelförmige Sperre. Ist es möglich, für den Beginn der Sperre auf allen Linien eines Wassernetzes einen einheitlichen Zeitpunkt zu erhalten; wenn nicht, nach welchen Principien soll das staffelförmige Vorgehen geschehen? Technische oder Organisirungs-Maßnahmen, um die Dauer der Sperre soviel als möglich zu verringern.

6. Frage. 1. Schiffszug auf den Canälen. 2. Schiffszug auf den canalisirten Flüssen. 3. Schiffszug auf freien Flüssen.

Auf den früheren Congressen hat die Frage des Schiffszuges (traction) zu Berichterstattungen und Verhandlungen von großem Interesse Veranlassung gegeben, ohne jedoch zu bestimmten Lösungen gelangt zu sein. Um diese Studien zu fördern, welche von der größten Wichtigkeit sind, würde es sehr nützlich erscheinen, die größtmögliche Zahl genauer und bestimmter Nachweise über die bestehenden Schiffszugs-Systeme und die damit erhaltenen Erfolge zusammenzustellen.

Das Schiffszugs-System (l'instrument de traction) soll nothwendigerweise außerdem den Bedingungen der zu bedienenden Wasserstraße angepasst sein, und diese können in drei große Kategorien unterschieden werden und zwar: technische, Betriebs- und administrative Bedingungen.

*) Das Programm ist uns von dem Schriftführer des Donau-Vereines, Herrn Ingenieur Kissazinger freundlichst zur Verfügung gestellt worden. Anm. d. Red.

Endlich erscheint die Aufgabe der Traction unter einem ganz verschiedenen Gesichtspunkte, wenn es sich um Canäle und Flüsse handelt; es ist daher zweckmäßig, die Frage nach den folgenden drei Punkten verschieden zu behandeln, und zwar: 1. für Canäle, 2. für canalisirte Flüsse, 3. für freie Flüsse, und hiefür folgendes Programm zu stellen:

Verschiedene Schiffzugs-Systeme, welche bei jeder der genannten Arten von Wasserstraßen im Gebrauche sind. Beziehung des Schiffzug-Systems zu den Bedingungen der Fahrstraße, und zwar:

1. Technische Bedingungen: Dimensionen der Schiffahrtsstraße, Schiffsform, Wasser- und Tauchtiefe, Zustand der Uferböschungen, Strömung, Hochwasser, Sperre, das Schleppmaterial etc. Unter welchen Umständen und innerhalb welcher Grenzen kann man den Durchfluss von Bewässerungs- und Kraftwasser durch den Canal zulassen? Die Frage ist vom technischen und finanziellen Standpunkte aus zu beurtheilen.

2. Betriebsbedingungen: Der Motor ist oder ist nicht in denselben Händen, wie das Schleppmaterial selbst und die Schiffahrtsstraße; es ist hier der Ort, die Ausrüstung der Häfen zu beurtheilen, dann die Zeitverluste durch Warteaufenthalte oder aus anderen Gründen, endlich die Beziehungen zu benachbarten Transportwegen etc.

3. Endlich administrative Bedingungen; die polizeilichen und die Concessions-Bestimmungen legen zuweilen einen Zwang auf, welcher unmittelbar auf das System des Schiffszuges einwirkt. Angaben über die erzielten ökonomischen Ergebnisse. Das Studium von gewissen vorgeschlagenen und noch nicht angewendeten Systemen kann auch ein ernstes Interesse erregen.

7. Frage. Taxen oder Benützungsgebühren (péages) auf Wasserstraßen.

In gewissen Staaten geschieht die Benützung der Schiffahrtsstraßen ganz umsonst; in anderen ist sie einer gewissen Abgabe unterworfen. Unter welchem System auch die Wasserstraßen stehen, so ist diese Frage immer eine solche, welche die öffentliche Meinung beschäftigt; am Frankfurter Congresse wurde verlangt, daß sie bei einem der nächsten Congresse auf die Tagesordnung gesetzt werde. Es wird daher vorgeschlagen, es mögen von den Hauptstaaten alle entsprechenden Nachweise über folgende Punkte mitgetheilt werden, und zwar:

Taxen oder Péage-Gebühren zum Nutzen des Staates auf den von ihm verwalteten Wasserstraßen. Bestehen sie einfach aus einer Steuer auf die Transporte, welche unter demselben Titel wie jede andere Steuer den Haupteinnahmen des Budgets zufließen, oder wird der Ertrag zu einem besonderen Zwecke bestimmt, sei es zur Erhaltung der Wasserstraßen, sei es zur Ausführung von neuen oder Verbesserungsarbeiten? Unter welcher Form werden diese Abgaben erhoben, und welches ist der Satz? Besteht eine Abgabe für die Tages- oder Nachtarbeit bei den beweglichen Vorrichtungen, d. i. Schleusen, Wehren, Drehbrücken? Welche Ursachen können die Beibehaltung dieser Rechte rechtfertigen oder ihre Aufhebung in den Staaten, wo sie bestehen, begründen?

8. Frage. Einrichtung und Verwaltung (régime) der Binnenschiffahrts-Häfen.

An die Frage der Benützung der Wasserstraßen knüpft sich diejenige der Binnenschiffahrts-Häfen enge an, sie ist jedoch von derselben zu unterscheiden. Es wird deshalb vorgeschlagen, es mögen die Hauptstaaten über folgende Punkte Nachweise liefern:

Unter welchem Regime stehen die Binnenschiffahrts-Häfen in Anbetracht des Baues, der Erhaltung und des Betriebes? Worin besteht ihre Ausrüstung? Unter welchen Bedingungen ist diese dem Publikum zur Verfügung gestellt? Beziehung der Binnenhäfen mittelst Geleisen zu den Eisenbahnen.

9. Frage. Die gegenseitigen Aufgaben der Schiffahrtsstraßen und der Eisenbahnen im Verkehrswesen.

Die Frage der Concurrenz oder der Mitwirkung der Schiffahrtsstraßen und der Eisenbahnen wurde in jedem der früheren Congresse erörtert; man hat sich jedoch dabei immer in sehr allgemeinen Grenzen bewegt, es wäre zu wünschen, daß hierin mit mehr Bestimmtheit vorgegangen werde, indem Beispiele und Ziffern zur Erhärtung der Ansichten beizubringen wären. Es wird folgendes Programm vorgeschlagen:

Es sind die Aufgaben zu bestimmen, welche den Schiffahrtsstraßen und den Eisenbahnen im Verkehrswesen zukommen. Es ist die Aufgabe zu untersuchen, welche jedes dieser Verkehrsmittel zu erfüllen hat. Es sind die Umstände nachzuweisen, unter welchen sie sich Concurrenz machen und unter welchen sie sich gegenseitig unterstützen. Es sind die Fälle zu unterscheiden, wo die beiden Verkehrswege parallel liegen oder sich kreuzen. Die Wirkungen der Lage nebeneinander vom besonderen Gesichtspunkte der Eisenbahn aus und von dem allgemeineren Standpunkte der Gebiete aus, welche sie bedienen.

10. Frage. Verbesserung der Flüsse im Flutgebiete, die Mündung inbegriffen.

Das praktische Studium der besten Maßnahmen zur Verbesserung der Flüsse in ihrem Flutgebiete hängt wesentlich von der mehr und mehr vertieften Kenntnis der thatsächlichen Verhältnisse ab; es wird daher den Ingenieuren vorgeschlagen, in der zum Verständnis geeigneten Form die von ihnen studirten Verhältnisse solcher Flüsse dem folgenden Programm entsprechend mitzutheilen, welches nur zur Uebersicht dienen soll und geändert, ergänzt oder verringert werden kann.

Flussverhältnisse im oberen Theile: Wassermenge des Flusses an sich bei Niederwasser, Mittel- und Hochwasser. Natur und Bedeutung der mitgeführten Sinkstoffe. — Flussverhältnisse im unteren Theile: Lage am Meer, Flutverhältnisse, Winde, Strömungen, Natur und Bedeutung der von der See herbeigeführten Strömungen. — Lagepläne des Flusses, Längen- und Querprofile. Natur des Flussbettes, Barren und Untiefen; ihre Aenderungen. — Flut- und Ebbeverhältnisse und die Strömungen im Flusse. Wassermengen in der Flutbewegung. — Ausgeführte Arbeiten: Regulirung, Eindeichungen, Baggerungen. Ihr nachgewiesener Einfluss auf die Flussverhältnisse und die Bedingungen der Schiffahrt ist mitzutheilen.

Vereins-Angelegenheiten.

Z. 404 ex 1892.

BERICHT

über die 18. (Geschäfts-) Versammlung der Session 1891/92.

Samstag, den 5. März 1892.

Vorsitzender: Herr Vereinsvorsteher, k. k. Oberbaurath Franz Berger.

Anwesend: 188 Mitglieder.

Schriftführer: Herr Secretär, kaiserl. Rath L. Gassebner.

1. Der Vorsitzende eröffnet um 7 Uhr die Sitzung und constatirt die Beschlussfähigkeit derselben als Geschäfts-Versammlung.

2. Das Protokoll der ordentlichen Hauptversammlung vom 27. Februar l. J. wird verlesen, genehmigt und gefertigt; seitens des Plenums durch die Herren Baudirectoren R. v. Flattich und W. Hohenegger.

3. Der Geschäftsbericht für die Zeit vom 28. Februar bis 5. März l. J. gelangt zur Verlesung. (Beilage *A*.)

4. Gibt der Vorsitzende die Tagesordnung der nächstwöchentlichen Vereinsversammlungen bekannt und theilt

5. mit, daß Herr Stadtrath R. v. Neumann wegen Ueberbürdung mit Geschäften die eventuelle Berufung in den Verwaltungsrath abgelehnt hat. Es kommen daher für die zu besetzende sechste Verwaltungsrathstelle die Herren Director Emanuel Ziffer und Oberingenieur Vincenz Pollack in die engere Wahl.

Nachdem diese Wahl satzungsgemäß nur in einer Hauptversammlung vorgenommen werden kann, hat der Verwaltungsrath beschlossen, eine solche für Samstag den 26. März l. J. einzuberufen.

6. Bringt der Vorsitzende das nachstehende Schreiben der Donau-Regulirungs-Commission zur Kenntnis.

Z. 398/D.-R.-C.

An den geehrten

Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Verein in Wien.

Die k. k. Regierung hat, wie dem geehrten Ingenieur- und Architekten-Verein bekannt ist, im Reichsrathe (nach bereits erfolgter Zustimmung des

n. ö. Landtages und der Gemeinde Wien) einen Gesetzentwurf, betreffend die Ausführung öffentlicher Verkehrsanlagen in Wien zur verfassungsmässigen Behandlung eingebracht.

Nach diesem Gesetzentwurfe und dem, demselben beigefügten Programme soll insbesondere auch der Wiener Donaucanal in einen, gegen grössere Hochwasser geschützten Handels- und Winterhafen umgewandelt werden.

In Bezug auf das technische Project für diese Umgestaltung des Canals, welches im Bau-Bureau der Donau-Regulirungs-Commission bereits in Ausarbeitung begriffen ist, enthält das Programm gewisse Directiven, von welchen hier nur bemerkt werden soll, dass am Beginn des Donaucanales bei Nussdorf eine Absperrvorrichtung sammt Kammerschleuse einzubauen sein wird, welche vorkommendenfalles den Einfluss des Wassers vom Hauptstrome gänzlich abzuschliessen im Stande ist. Ferner werden in den Lauf des Donaucanales zur Herstellung der für die Schiffahrt erforderlichen Wassertiefe drei, eventuell vier Wehren sammt Kammerschleusen einzubauen sein und nach dem weiteren Inhalte des Programms wäre auch in Erwägung zu ziehen, ob nahe dem unteren Ende des Donaucanales die Anlage eine Absperrvorrichtung gegen den Rückstau ausgeführt werden soll.

Die Ausführung dieser Arbeiten wird der Donau-Regulirungs-Commission im Einvernehmen mit der zu bildenden Commission für die Verkehrsanlagen in Wien übertragen werden.

Die Donau-Regulirungs-Commission hat nun mit Zustimmung der Regierung beschlossen, zu einer hierselbst Anfangs April d. J. abzuhaltenden Expertise über das Project einige hervorragende Fachmänner im Wasserbaue einzuladen, welche in Folge ihrer leitenden Thätigkeit bei der Ausführung derartiger Wasserbauten besonders praktische Erfahrungen in diesem Specialfache besitzen.

Bei dieser Expertise wird das technische Project zur Vorlage gelangen; demnächst werden den Herren Experten das Quästionär sowie der Situationsplan, dann die Pläne über das Längen- und Querprofil des Wiener Donaucanales mit einer kurzen Darstellung der Hauptpunkte des Projectes übersendet werden.

Das Programm für die Expertise lautet dahin, dass die sämmtlichen Herren Experten spätestens Samstag den 2. April d. J. in Wien eintreffen, um Sonntag den 3. April mittelst eines Dampfbootes den Wiener Donaucanal zu befahren und Montag den 4. April in Wien zu den Berathungen, welche wohl mindestens vier Tage währen dürften, zusammenzutreten.

Die Donau-Regulirungs-Commission würde besonderen Werth darauf legen, sich bei der Ausführung der in Rede stehenden Anlage der Unterstützung durch die reichen Fachkenntnisse und Erfahrungen, wie sie im Kreise des geehrten Ingenieur- und Architekten-Vereines vertreten sind, zu versichern und beehrt sich sohin an den geehrten Ingenieur- und Architekten-Verein die höfliche Einladung zu richten, sich an der gedachten Expertise durch Entsendung eines dem geehrten Vereine angehörigen Fachmannes als Experten gefälligst betheiligen und der Donau-Regulirungs-Commission den designirten Experten namhaft machen zu wollen.

Wien, am 3. März 1892.

Die Donau-Regulirungs-Commission.

Kielmansegg *m. p.*

Der Vorsitzende bemerkt hiezu, daß der Verwaltungsrath nach eingehender Berathung beschlossen hat, den Herrn Generaldirectionsrath Arthur Oelwein in der Voraussetzung namhaft zu machen, daß die Versammlung damit einverstanden ist. (Bei der nun hierüber einzuleitenden Abstimmung wird der Antrag des Verwaltungsrathes mit großer Majorität angenommen.)

7. Macht der Vorsitzende die Mittheilung, daß der Verband der Wiener Bau-Interessenten uns zu seiner am 11. l. M., Abends 8 Uhr in Leber's Restauration stattfindenden General-Versammlung geladen hat. (Karten hiezu erliegen im Vereins-Secretariate.)

8. Ueber Anfrage des Vositzenden meldet sich Herr Oberinspector Bömches zum Worte, um daran zu erinnern, daß er vor Kurzem an den Herrn Vorsitzenden die Frage gerichtet hat, welche Beschlüsse der Verwaltungsrath in Bezug auf die Betheiligung am V. Binnenschiffahrts-Congresse in Paris 1892 gefasst hat, worauf ihm die Antwort zu Theil wurde, daß eine bezügliche Einladung an unseren Verein bisher nicht erfolgt sei. Redner gibt der Ueberzeugung Ausdruck daß eine Einladung erfolgen wird und nachdem die Zeit drängt, scheint es ihm nothwendig, daß der Verein sich für den Congress vorbereite. Er wünscht, daß eine möglichst zahlreiche Betheiligung unserer Mitglieder an diesem Congresse stattfinden möge, und mit Rücksicht darauf bittet er den Verwaltungsrath, dieser Frage eine größere Aufmerksamkeit zu schenken und namentlich alles einschlägige Materiale zu publiciren, wie dies schon in anderen Ländern geschehen ist, und vielleicht auch einen Rückblick auf die verflossenen Congresse zu werfen. Die Einladung zur Betheiligung an der Ausstellung sei an einzelne Mitglieder schon erfolgt und er möchte nur hervorheben, daß diese Congresse, welche schon seit mehreren Jahrzehnten abgehalten werden, für die Entwicklung der Wasserstraßen oft ausschlaggebend gewesen sind, überdies auch diese Ausstellung gewiss außerordentlich Interessantes und Lehrreiches bieten wird, da Frankreich von jeher die hohe Schule für das Wasserstrassenwesen gewesen ist. Er bittet daher, etwa durch Vermittlung unseres Wasserstraßen-Ausschusses, dem wir schon sehr viele Anregungen verdanken, in der Zeitschrift mitzutheilen, welche Gegenstände von Wichtigkeit auf diesem Congresse behandelt werden sollen, so daß Jene, welche die Absicht haben, an dem Congresse theilzunehmen oder die Ausstellung zu beschicken, über Alles informirt werden, was in dieser Beziehung zu wissen wünschenswerth ist.

Der Vorsitzende erklärt, daß uns bisher nur eine Einladung zur Betheiligung an der Ausstellung zugekommen ist und daß diese Einladung an den Wasserstraßen-Ausschuss mit dem Ersuchen übermittelt wurde, diesbezüglich einen Antrag zu stellen. Zur Theilnahme an dem Congresse ist bis zur Stunde an den Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein eine Einladung nicht erfolgt. Der Wunsch, einen Appell an unsere Mitglieder zu richten, sich am Congresse zu betheiligen, ist dadurch erfüllt, daß der vom Herrn Collegen zum Ausdruck gebrachte Wunsch in unserer Zeitschrift zum Abdruck gelangen und dadurch die weiteste Verbreitung finden wird. Sobald eine Einladung an den Verein gelangt, werde er nicht ermangeln, die Angelegenheit weiter zu verfolgen, aber man könne uns wohl nicht zumuthen, ohne Einladung weitere Schritte zur Theilnahme einzuleiten, da unser Verein vermöge seiner Stellung unmöglich übersehen werden kann. Der Vorsitzende bemerkt noch, daß er nicht daran zweifle, daß diese Einladung noch rechtzeitig eintreffen werde.

9. Hierauf schließt der Vorsitzende die Geschäftsversammlung und gibt über Ersuchen des am Erscheinen verhinderten Herrn Generaldirectionsrathes Oelwein zu der vom letzteren ausgestellten Reliefkarte der Stadt Czernowitz und Umgebung einige Erläuterungen; sodann richtet er an Herrn k. k. Oberbergrath Professor Fr. Kupelwieser das Ersuchen, den angekündigten Vortrag über die Entwicklung der Eisen- und Stahlfabrikations-Processe zu halten. Nach Beendigung desselben und nachdem der Herr Vortragende eine vom Herrn k. k. Regierungsrath Anton Schromm an ihn gerichtete Anfrage beantwortet hatte, dankt der Vorsitzende dem Herrn Professor Kupelwieser, welcher die Reise nach Wien nicht gescheut hat, um uns durch seinen Vortrag zu erfreuen, für die interessanten Mittheilungen und schließt hierauf die Sitzung 9 Uhr Abends.

Der Schriftführer:
L. Gassebner.

Beilage A.

Geschäftsbericht

für die Zeit vom 28. Februar bis 5. März 1892.

I. Gestorben ist Herr:

Dertinger Friedrich, Architekt in Wien.

II. Als wirkliches Mitglied wurde aufgenommen Herr:

Herz Erwin, Ingenieur in Wien.

Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Versammlung am 28. Jänner 1892.

Nach einigen geschäftlichen Mittheilungen durch den Vorsitzenden hält Herr Inspector Pascher den angekündigten Vortrag über: „Die Bestimmung der größten Hochwasserabflussmengen für verschiedene Niederschlagsgebiete und für das Gebiet des Wienflusses insbesondere."

An den mit Beifall aufgenommenen Vortrag schloss sich eine sehr anregende und lebhafte Discussion, welche gleichzeitig mit dem Vortrage in unserer Zeitschrift zur Veröffentlichung gelangen wird.

Versammlung am 11. Februar 1892.

Der Vorsitzende, Ober-Inspector Orleth ertheilt das Wort Herrn Ober-Ingenieur Holzer zu dem angekündigten Vortrage über: „Die Bahnunterbrechung bei Kollmann (Südtirol) im Jahre 1891." An den beifälligst aufgenommenen Vortrag knüpfte sich

eine Discussion, an welcher sich die Herren Ober-Ingenieur Pollack, Prof. v. Rziha, Hauptm. Bock, Ing. Klunzinger und der Vortragende betheiligten. Der Vortrag und die Discussion — letztere im Auszuge — werden in der Zeitschrift veröffentlicht werden.

Der Schriftführer: H. Koestler. Der Obmann: A. Orleth.

Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Versammlung am 5. Februar 1892.

Der Obmann, k. k. Hofrath Ritter von Rossiwall eröffnet die Versammlung und macht zunächst einige Mittheilungen in Wahlangelegenheiten. Hierauf ladet er den Herrn Professor a. D., k. k. Bergrath Carter von Breinstein ein, seinen Vortrag „Erinnerung an den k. k. Berg-Hofrath Ignaz von Born aus Anlass seines 100jährigen Todestages" halten zu wollen. Der Vortragende brachte eine sehr ausführliche Biographie über Born, der wir folgende Daten entnehmen:

Ignaz Edler von Born, österreichischer Mineralog und Metallurg, wurde zu Karlsburg in Siebenbürgen am 26. December 1742 geboren. Als Knabe von 13 Jahren kam er nach Wien, studirte bei den Jesuiten und wurde selbst Jesuit, welchen Orden er aber bald wieder verliess, um in Prag die Rechte zu studiren. Nach einer längeren Bereisung Deutschlands, Hollands und Frankreichs widmete er sich ausschließlich der Mineralogie und Geognosie. Im Jahre 1770 wurde Born zum Beisitzer im Münz- und Bergmeisteramte in Prag ernannt und im Jahre 1776 begab er sich nach Wien, um im Auftrage der Kaiserin Maria Theresia das k. k. Naturalien-Cabinet zu ordnen. Eine ganze Reihe von Publicationen stammen aus seiner Feder. So hatte er, bevor er nach Wien kam, die an den Mineralogen J. J. Ferber gerichteten Briefe über mineralogische Gegenstände von seiner Reise durch Temesvar etc. und seinen Index fossilium veröffentlicht. Im Jahre 1778 entstand sein Index rerum naturalium Musei Caes: Vindobonensis und die Testacea Musei Caes: Vindobonensis. Später wurde Born zum wirklichen Hofrathe bei der Hofkammer im Münz- und Bergwesen in Wien ernannt und machte sich durch Erfindung einer neuen, bald allgemein eingeführten Amalgamations-Methode, der Fässeramalgamation oder auch die europäische Methode genannt, verdient und war auch bestrebt, praktische Verbesserungen auf anderen Gebieten des Bergbaues, der Salzsiederei und bei dem praktischen Bleiprocesse mit Erfolg einzuführen. Später gab er noch gemeinsam mit dem Berghauptmann Trebra eine Bergbaukunde, sowie einen Catalogue de la Collection des fossiles de Madame de Raab heraus. Am 28. August 1791 starb Born.

An diese Biographie knüpft Redner noch einige ausführliche Mittheilungen seiner reichen Erfahrungen über Gold- und Silberamalgamation und schliesst sodann seinen Vortrag, für welchen ihm der Obmann im Namen aller Anwesenden seinen Dank ausdrückt. Nachdem noch Regierungsrath Professor Ritter von Schoen in einigen Worten den ungeheuren Einfluss Born's bei seinen Zeitgenossen schildert, schließt der Obmann die Versammlung.

Der Schriftführer: C. Habermann. Der Obmann: v. Rossiwall.

Fachgruppe für Gesundheitstechnik.

Versammlung am 16. Februar 1892.

Der Obmann gibt bekannt, daß bereits für sämmtliche Versammlungsabende sehr interessante Vorträge zugesagt sind. Hierauf gelangt ein Schreiben des Herrn k. k. Hofrathes C. v. Böhm, Directors des k. k. Allgemeinen Krankenhauses, zur Verlesung, worin derselbe erklärt, die Cooption in den Ausschuss der Fachgruppe mit Dank anzunehmen, ferner in liebenswürdigster Weise zusagt, die Führung der Fachgruppe bei der Besichtigung der Ventilations- und Heizungsanlagen des neuen Burgtheaters zu übernehmen. Weiters theilt der Vorsitzende ein Schreiben vom Obmanne des Wahlausschusses, den Wahlvorschlag der Fachgruppe für den Verwaltungsrath betreffend, mit.

Hierauf hält Herr Ingenieur Kohl den angekündigten Vortrag „Ueber die Entwässerung der Donaustadt", in welchem derselbe die vom Stadtbauamte verfassten zwei Canalisationsprojecte für das obengenannte, nahezu 300 *ha* grosse Stadtgebiet, und zwar je ein Project mit getrennter und mit gemeinschaftlicher Abfuhr der Regen- und Abwässer vorführt. Nach Schluss des sehr anregend gegebenen Vortrages interpellirte Herr Ingenieur v. Gerbert den Vortragenden, ob bei Verfassung der Projecte auf die in Folge der Donauregulirung in Ungarn voraussichtlich eintretende Senkung des mittleren Wasserstandes im Strome Rücksicht genommen worden sei. Nachdem dies dahin beantwortet worden war, daß es nur günstig sein könne, wenn eine solche Senkung eintrete, spricht der Vorsitzende Herrn Ingenieur Kohl den Dank der Versammlung aus, beglückwünscht denselben zu der geradezu glänzenden Lösung beider Projecte und betont hiebei, daß mit denselben nicht nur vom Standpunkte der Praxis aus betrachtet eine wirklich anerkennenswerthe Arbeit geleistet worden, sondern daß durch die Gegenüberstellung der beiden Abfuhrsysteme auch der Wissenschaft ein großer Dienst erwiesen worden sei. Der Vortrag wird in der Zeitschrift veröffentlicht werden.

Der Schriftführer: Alex. Swetz. Der Obmann: F. v. Gruber.

Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Versammlung am 23. Februar 1892.

Herr Baurath von Wielemans hielt einen Vortrag über das neue Redouten-Gebäude in Innsbruck, an welchen sich eine lebhafte Discussion über Akustik, Baumateriale und landesübliche Bauweise schloss. Der mit lebhaftem Beifalle aufgenommene Vortrag wird ausführlich in der Zeitschrift veröffentlicht werden.

Carl Hinträger, Schriftführer. H. Lichtblau, Obm.-Stellvertreter.

Vermischtes.

Personal-Nachricht.

Se. Majestät der Kaiser hat dem beh. aut. Civil-Ingenieur in Graz, Herrn Oskar Freiherrn v. Lazarini, den Titel eines Baurathes verliehen.

Preis-Ausschreibungen.

Das Initiativ-Comité in St. Moritz (Schweiz) schreibt für das In- und Ausland einen Concurs aus zur Erlangung von Entwürfen für die Straßen-Bahn St. Moritz-Dorf-Bad. Termin 15. April Preise Frcs. 500 und 300. Näheres bei dem Initiativ-Comité daselbst.

Die Stadtgemeinde Niemes schreibt einen Concurs aus zur Erlangung von Plänen für den Bau einer Volks- und Bürgerschule daselbst mit dem Termin bis 12. Juni 12 Uhr Mittags. Preise fl. 500 und 300. Näheres bei dem Bürgermeisteramt in Niemes.

Die industrielle Gesellschaft von Mühlhausen schreibt einen Concurs aus, betreffend Entwurf einer Kraft-Centrale in Ober-Elsass. Endtermin 15. Mai 1892. Preis eine Ehrenmedaille und 2000 Mark. Näheres bei dem Präsidenten der industriellen Gesellschaft in Mühlhausen.

Offene Stellen.

30. Jüngerer akad. gebildet. Ingenieur mit Sprachkenntnissen von der Drahtseilbahnfabrik Adolf Bleichert & Co. in Leipzig-Gohlis gesucht.

31. Bei der Stadtgemeinde Hermannstadt ist die Stelle eines Ingenieurs mit 1400 fl. Gehalt zu besetzen. Anträge bis 20. März. Näheres im Anzeigentheil d. Bl.

32. Technische Kraft für Einrichtung und Betrieb eines grossen Fabriks-Etablissements wird gesucht. Näheres im Anzeigentheil d. Bl.

Eingelangte Bücher.

6361. **Pläne der Eisenconstructionen** und der Bühnen-Maschinerien des k. k. Hofburgtheaters in Wien. Folio 26 Taf. Wien. Geschenk des Herrn Ing. Ig. Gridl.

6366. **Die Bedingungen** einer dauerhaften Schienenstoß-Verbindung von Dr. H. Zimmermann. 8°, 20 S. m. Abb. Berlin 1892. Ernst & Sohn. Mark 1.20.

Submissions-Anzeiger.

Datum	Ausschreibende Stelle	Ort	Gegenstand
14. März	Kriegsministerium	Bukarest	Bau eines **Verwaltungspavillons**, eines **Truppenpavillons**, eines **Magazins** und einer **Latrine** in Jassy.
15. März	Gemeinde	Donitz bei Karlsbad	Bau eines **Schulhauses**. K. 22.032 fl. Näheres die Gemeindekanzlei daselbst.
15. März	Gemeindeamt	Schiesselitz bei Saaz	Bau eines **Schulhauses**. K. 14,630 fl. V 10%. Näheres das Gemeindeamt daselbst.
15. März 4 Uhr Nm.	Schulinspectorat	Késmárk	Bau des **ev. Lyceums** nebst **Turnhalle** in Késmárk. K. 42.580 fl. V. 10%. Näheres daselbst bei Dr. Gregor v. Tátray.
15. März	Gemeinderath	Klagenfurt	**Auswechslung und Legung** von 7538 m Wasserleitungsröhren, worunter sich 250 mm, 200 mm und 100 mm weite Rohre befinden.
15. März 12 Uhr	Gemeinderath	Neutitschein	Bau-, Maschinenarbeiten und Lieferungen für den Bau einer **Trink- und Nutzwasserleitung** in Neutitschein. K. 184.103 fl. 34 kr. Bedingnisse beim städtischen Bauamte gegen 5 fl.
16. März	Bauten-Ministerium	Bukarest	Bau des **städtischen Schlachthauses**. K. 101.224 Frcs.
17. März 12 Uhr	Direction der Nordbahn	Wien	Bau eines **Aufnahmsgebäudes** im Bahnhof in Mähr.-Ostrau. K. 120.000 fl. V. 6000 fl. Näheres im Hochbaubureau der Direction, Wien, II. Nordbahnstraße Nr. 50.
20. März	Ober-Curator Alexander S. Toth	Mezötur	Bau von **drei Schulgebäuden**, die zwei größeren 31·6 m, das dritte 19·3 m lang. Näheres daselbst.
21. März 12 Uhr	Direction der I. Raaber Sparcasse	Raab	Bau eines **Zinshauses**. K. 33.815 fl. V. 10%. Näheres die Sparcassen-Direction daselbst.
21. März 12 Uhr	K. k. Eisenbahn-Betriebs-Direction	Wien	**Hochbauarbeiten** am Kaiser Franz Josefs-Bahnhofe in Wien. K. 51.000 fl. Näheres die k. k. Eisenbahn-Betriebs-Direction.
29. März	Magistrat	Budapest	Lieferung von **Pflasterungsmaterialien** für das Jahr 1892. K. 300.000 fl.
31. März	General-Direction der Tabakregie	Krakau	**Zubau** zum Magazin, zum Werkstätten-Gebäude und Herstellung eines **Bretterschupfens** und der restlichen **Umfassungsmauer**. K. 52.988 fl. Näheres in der Tabakfabrik daselbst.
11. April 3 Uhr Nm.	General-Direction der rumänischen Eisenbahn	Bukarest	**Ausführung** eines **Tunnels** auf der Linie Jassy-Dorohai im Gesammtbetrag von 2,798.165 Frcs. V. 10%.
30. April	Stadtgemeinde	Mähr.-Ostrau	Bau einer **elektrischen-Centralanlage** für den Betrieb einer Bahn von circa 7 1/2 km Länge und Beleuchtung mit 258 Bogen- und 3650 Glühlampen in Mähr.-Ostrau, Přivoz und Witkowitz, sowie Kraftabgabe. Näheres im Anzeigentheil d. Blattes.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Z. 441 ex 1892.

TAGESORDNUNG

der 19. (Wochen-) Versammlung der Session 1891/92.

Samstag, den 12. März 1892.

1. Mittheilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn k. k. Professors Julius Koch: „Ueber die Ursachen des Verfalles der Hochbauten."

Zur Ausstellung gelangen:

a) ein Pokal, welcher uns von der geehrten Eisen- und Blechfabriks-Gesellschaft „Union" zum Geschenk gemacht wurde;

b) durch Herrn kaiserl. Rath und k. u. k. Hof-Kunsthändler Oskar Kramer: Photographien von der Umgebung von Florenz, von Sculpturen, Möbeln aus dem XV. und XVI. Jahrhundert.

c) durch Herrn k. k. Regierungsrath und o. ö. Prof. Ritter v. Schoen: Lichtdruckbilder über den Bau des Nord-Ostsee-Canals, u. zw. α) Schwimmbagger mit Spül-Apparat, β) Sandschüttungen im Moor bei Burg i. D., γ) Einschnitt bei Duckerwisch.

Fachgruppe für Gesundheitstechnik.

Dienstag, den 15. März 1892.

Vortrag des Herrn Feuerwehr-Ober-Inspectors Joh. Stritzl: „Ueber moderne Straßenreinigung."

Zur Ausstellung und Besprechung gelangen durch das Specialgeschäft für Baumaterialien des Herrn Carl Habenicht in Wien, I. Nibelungengasse 1, Herrn Otto Völker's Hartgussärge, genannt Tachyphag.

Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Donnerstag, den 17. März 1892.

Vortrag des Herrn Ingenieurs Paul Stein: „Ueber eine neuartige Formgebung stählerner Erdbohrer."

EINLADUNG*)

an die Herren Mitglieder des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines

zur

ausserordentlichen Hauptversammlung

Samstag, den 26. März 1892.

TAGESORDNUNG.

1. Verificirung des Protokolles der Geschäftsversammlung vom 5. März l. J.
2. Geschäftsbericht.
3. Mittheilungen des Vorsitzenden.
4. Vornahme der engeren Wahl für eine Verwaltungsrathstelle mit zweijähriger Functionsdauer.
5. Vortrag

a) des Herrn k. k. Regierungsrathes, Prof. J. G. Schoen: „Ueber den heutigen Stand der Erbauung von Kammerschleusen";

b) des Herrn Ingenieurs Carl Freiherrn v. Engerth: „Ueber die Fortschritte der Cremation im Allgemeinen und Beschreibung der Feuerbestattungs-Apparate nach den Systemen Klingenstierna und Schneider."

*) Siehe Bericht über die 18. (Geschäfts-) Versammlung vom 5. März l. J., „Zeitschrift" Nr. 11.

INHALT. Das Project der elektrischen Tunnelbahn in Berlin. Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 23. Jänner 1892 vom k. k. Professor Franz Ritter v. Rziha. — Zur Berechnung von Eisenbahnbrücken in Bögen. Von Prof. Joh. E. Brik. — Ueber Messungen an Eisenbahnrädern und Räderpaaren. Von Ingenieur Ludwig Spängler. — V. Internationaler Binnenschiffahrts-Congress in Paris 1892. — Vereins-Angelegenheiten: Bericht über die 18. (Geschäfts-) Versammlung der Session 1891/92. Fachgruppen-Berichte: Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure, Versammlungen am 28. Jänner und 11. Februar 1892. Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner, Versammlung am 5. Februar 1892. Fachgruppe für Gesundheitstechnik, Versammlung am 16. Februar 1892. Fachgruppe für Architektur und Hochbau, Versammlung am 23. Februar 1892. — Vermischtes. Eingelangte Bücher. — Submissions-Anzeiger. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines: Tagesordnungen. Einladung zur außerordentlichen Hauptversammlung.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT

DES

OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLIV. Jahrgang. Wien, Freitag den 18. März 1892. Nr. 12.

Ueber die Eisen- und Stahl-Industrie in Ostindien.

Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 30. Jänner 1892, von Ingenieur **Cecil Ritter von Schwarz**

Die Erzeugung von Eisen und Stahl war den Indern zweifelsohne eher bekannt, als den Europäern. Im alten „Rigveda" heißt es bereits: „Indra, der gewappnet ist mit Eisen". Und an einer anderen Stelle wieder: „Indra nahm in seine Hand den Donnerkeil von Eisen und schleuderte ihn in die schwarzen Leiber der Dämonen" (Wolken). Der „Rigveda" ist eine Sammlung der Psalmen der alten Inder und wurde bereits zur Zeit, als die arischen Inder noch im Penjab wohnten (also noch bevor sie sich über das Gangesthal ausbreiteten), abgefasst. Die Zeit seiner Entstehung wird auf 1500 Jahre vor Christi angenommen. Wenn nun im alten „Rigveda" das Vorhandensein eiserner Aexte, Schwerter, Pfeilspitzen etc. erwähnt wird, so wird angenommen, daß die Erzeugung von eisernen Waffen und Werkzeugen den arischen Indern bereits viel eher bekannt war, nämlich zur Zeit, bevor sie noch nach dem Penjab auswanderten. Das Sanskritwort „Ayas", welches zweifelsohne mit dem Worte „Avas" (das heißt glänzendes, leuchtendes) zusammenhängt, ist jedenfalls auch der Ursprung des alten gothischen Wortes „ais" (d. h. leuchten, glänzen) und es ist wohl kaum zu zweifeln, daß unser Wort „Eisen" von dem gothischen Wort „ais" abstamme. Das Eisen war demnach ohne Zweifel den arischen Indern vor der Trennung der Indo-germanischen Stämme (also noch viel früher als 1500 Jahre vor Christi) bekannt.

Ausgedehnte, nun meist verlassene Eisensteinbergbaue (insoweit man sie überhaupt als Bergbaue bezeichnen kann), sowie ausgebreitete Schlackenhalden lassen darauf schließen, daß die Inder die Eisenindustrie seinerzeit auch in großem Maßstabe betrieben haben müssen. Im Rewahstaate zum Beispiel (in Central-Indien) bedecken die Schlackenhalden viele Quadratmeilen. Nichtsdestoweniger ist dort die Eisenindustrie fast völlig ausgestorben und geben weder Urkunden noch Tradition irgendwelchen Aufschluss, von wem und in welcher Weise die Eisenindustrie in dieser Gegend Indiens betrieben wurde.

Einen weiteren Beweis für die Bedeutung der alten Eisenindustrie der Inder geben außerdem noch die zahlreichen alten Schmiedestücke von ausgezeichnetem Materiale, tadelloser Arbeit und gleichzeitig von so bedeutenden Dimensionen, daß deren Erzeugung selbst unseren modern eingerichteten Schmiedewerkstätten einige Schwierigkeiten bereiten dürfte. Die kleinen Oefchen und sonstigen Apparate, deren sich die indischen Eisenschmiede heutzutage noch bedienen, wären jedenfalls vollständig außer Stande, auch nur Annäherndes von dem zu liefern, was ihre Urahnen im Eisenfache geleistet haben. Die jetzigen Einrichtungen der indischen Eisenschmiede scheinen daher nur verzwergte Abkömmlinge großartiger Anordnungen längstvergangener Zeiten zu sein.

Eines der großartigsten Denkmale alter indischer Schmiedekunst ist jedenfalls die große schmiedeeiserne Säule in der Nähe von Delhi. Sie hat eine totale Länge von 7·24 *m**), von welchen 6·71 *m* über und 0·53 *m* unter den Erdboden reichen. Unten (an dem über den Erdboden hervorragenden Theil) hat die Kutubsäule 42 *cm* und oben (unter dem 91 *cm* hohen Capitol) 30 *cm* Durchmesser. Der Schaft der Säule ist glatt, mit einem cannellirten Capitäle gekrönt, und erweitert sich in seinem untersten (unter die Erde reichenden) Theile in eine zwiebelartige Form von 74 *cm* Durchmesser, vermittels welcher die Säule auf einem eisernen, aus neun Stücken bestehenden Roste ruht, dessen Stäbe (vermittels Blei) in 23 *cm* dicke und sorgfältig zusammengefügte Steine eingelassen sind. Der Sicherheit halber (um die Säule vor dem Umfallen zu bewahren) wurde später eine rohe Mauerung auch um den unteren Theil des Schaftes errichtet. Die Säule steht unmittelbar vor dem Bogeneingange des Kutub Masjid, der die innere Citadelle Aladins einfasste. Ueber das Alter der Kutubsäule sind sich die Gelehrten nicht einig. General Cunningham und der Archäologe Fergusson sind der Meinung, daß sie im vierten Jahrhunderte nach Christi errichtet worden sei. Nach dem Inhalte der auf der Säule mit dem Meissel eingehauenen Inschrift vermuthet jedoch Mr. Thomas, ein anderer Archäologe, daß die Kutubsäule einer noch viel früheren Periode angehöre. An der Westseite trägt nämlich die Säule eine Sanskritinschrift in sechs Zeilen, deren Inhalt von J. Princep übersetzt wurde. Nach dieser Inschrift heiße die Säule „die Waffe des Ruhmes des Rajahs Dhawa" und die Zahl der eingehauenen Buchstaben soll die Anzahl der Hiebe vorstellen, welche Dhawa's Schwert seinen Feinden beibrachte. Es heißt ferner in dieser Inschrift, daß Dhawa die Stämme der Bahilkas am Indus unterwarf und daß er durch seinen starken Arm wohl auch die Herrschaft über die ganze Erde erwerben werde. Ein Rajah, Namens Dhawa, war jedoch aus der Zeit des vierten Jahrhunderts nach Christi nicht bekannt, wohl aber aus der Zeit des neunten Jahrhunderts vor Christi. Nach Garcin de Tassi ist Rajah Dhawa der neunzehnte Herrscher nach Yudistir (dem ältesten Sohne des Pandus) und hat beiläufig gegen Anfang des neunten Jahrhunderts vor Christi regiert. Dr. Bhao Daji gibt an, daß die Schriftzeichen an der Kutubsäule dem nördlichen Gupta, älterer Periode, angehören. Die Sprache sei Sanskrit, beziehe sich jedoch nicht auf Rajah Dhawa, sondern auf Rajah Chandra Gupta, der vom Jahre 166—200 nach Christi regierte. Die Säule wiegt etwa 6·1 *t* und die Analyse des Materials hat fast chemisch reines Schmiedeisen nachgewiesen. Sie ist ohne Zweifel durch Aneinanderschweißen kleinerer Eisenstücke hergestellt worden. Abgesehen davon, daß es räthselhaft ist, in welcher Weise die alten Inder es überhaupt mit ihren primitiven Werkzeugen zu Stande gebracht haben, ein Schmiedestück von so bedeutenden Dimensionen während des Schweißens zu handhaben, zeigt die Säule dennoch nicht die geringste Spur einer Schweißnaht, und — obwohl seit mehr als 1500 Jahren allem Wind und Wetter ausgesetzt — keinen Rost.

Im Kanaruktempel (in Madras) findet man schmiedeiserne Träger von 20 *cm* im Quadrat-Querschnitt und 6·4 *m* Länge. Schmiedeiserne Träger noch größerer Dimensionen sollen im Puritempel (in Orissa) zu finden sein. Da jedoch der Puritempel jetzt nicht mehr von Europäern betreten werden darf, so liegen bestimmte Daten über die daselbst vorhandenen schmiedeisernen Träger nicht vor; sie sollen 7·62 *m* lang sein und 30 *cm* im Quadrat Querschnitt haben. In Palamow (ebenfalls in Orissa) wurden Schiffsanker vorzüglicher Qualität bis zu Anfang des vorigen Jahrhunderts erzeugt. In Central-Indien findet man in den alten, nun meist verlassenen Burgen der (von den Maharatten vertriebenen) Rajputfürsten schmiedeiserne Kanonen von ausgezeichneter Arbeit und bis zu 6·1 *m* Länge. Diese Kanonen sind jedoch nicht in Central-Indien, sondern in Assam erzeugt

*) Der leichteren Uebersicht halber haben wir die vom Verfasser in englischem Maße angegebenen Größen durch solche in Metermaß ersetzt. Die Redaction.

werden. In Shoomnath (in Guzerat) existiren zwei große, alte, schmiedeiserne Thore mit prachtvoller, ornamentaler Schmiedearbeit.

Von besonderem Interesse mag jedoch der Umstand sein, daß Gussstahl in Indien schon vor 3000 Jahren bekannt war. Ueberbleibsel von Stahlwerkzeugen wurden in den Grabhügeln von Wurree Gaon (in den Central-Provinzen Indiens) gefunden, und es ist nachgewiesen, daß diese Gräber aus der Zeit um 1500 Jahre vor Christi herstammen. Es wird vielleicht auch manchen der geehrten Herren Anwesenden unbekannt sein, daß der Materialstahl für die Anfertigung der berühmten Damascenerklingen des Mittelalters nicht in Damaskus, sondern in Indien erzeugt wurde, und zwar in Nirmal, einem zur Zeit unbedeutenden Orte in Hyderabad. Persische Kaufleute aus Ispahan scheuten weder Kosten noch Mühen und selbst Gefahren, sich dieses kostbare Materiale aus dieser (besonders in früherer Zeit) sehr unzugänglichen Gegend zu verschaffen und auf Mauleseln via Central-Indien, Rajputana, Penjab, Afghanistan und Persien nach Damascus zu transportiren, wo es auf Klingen verarbeitet wurde. Der Stahl wurde in Nirmal in Gegenwart der Käufer erzeugt, die den Process genau überwachten. Er wurde in kuchen- oder scheibenartigen Stücken, von den Indern „Kurs“ genannt, verkauft. Ein solcher Kurs wog 1·13—1·36 *kg* und wurde mit 8 Annas (beiläufig 45 kr.) das Stück bezahlt. Versuche wurden natürlich auch gemacht, dieselbe Qualität auch in Persien zu erzeugen, sie missglückten jedoch.

Ich will mir nun erlauben, in Kurzem eine Beschreibung des Processes wieder zu geben. Dieselbe ist einer alten Urkunde, dem sogenannten „Aini-a-abkari“ entnommen und lautet beiläufig wie folgt: Zwei Sorten Eisenerz, die eine von Mirtapalli, die andere von Kondapur (beide Orte in der Nähe von Nirmal) wurden benützt. Das Erz von Mirtapalli war Magneteisenstein in Form von Sand. Dieser Magneteisenstein war in Hornblendeschiefer eingesprengt und wurde durch Zertrümmern des Gesteins, Zerkleinern desselben und nachheriges Auswaschen gewonnen. Diese Operation bot — in Folge des bedeutenden specifischen Gewichtes des Magneteisensteins — keinerlei Schwierigkeiten. In ausnahmsweisen Fällen (wenn das den Magneteisenstein haltende Gestein sehr hart war) wurde dasselbe einem Röstprocesse unterworfen, um das Zerkleinern zu erleichtern. Diese Operation wurde in Dimturti, einem Orte in der Nähe von Nirmal, vollzogen. Das Erz von Kondapur war Brauneisenstein in Thon gebettet und bedurfte — mit Ausnahme des Zerkleinern des Erzes — keiner weiteren Vorbereitung. Der Stahl wurde in kleinen Schmelztiegeln (aus feuerfestem Thone — mit Oel und Reishülsen gemischt und gut durchgeknetet — erzeugt) eingeschmolzen. Drei Theile Magneteisenstein von Mirtapalli und zwei Theile zerkleinerter Brauneisenstein von Kondapur wurden nebst etwas Kohlenpulver und Glasschlacke im Tiegel chargirt. Der Tiegel wurde sodann mit einem Deckel (ebenfalls aus feuerfestem Thone erzeugt) sorgfältig verschlossen und nun während 24 Stunden der größtmöglichsten Hitze, wie man sie mittels Holzkohle und Blasebälgen erzeugen konnte, ausgesetzt. Der Deckel des Schmelztiegels hatte ein Visitirloch (mit einem Thonpfropfen verschließbar), durch welchen der Meister den Gang des Processes von Zeit zu Zeit controliren konnte. Das Resultat dieser Operation war ein halbrunder Stahlkönig von außerordentlicher Härte. Der Tiegel wurde nach Beendigung des Schmelzprocesses langsam auskühlen gelassen und der Stahlkönig — wenn kühl — vom Boden des Tiegels abgelöst und von anhängender Schlacke befreit. Dieser Stahlkönig wurde nun einer Art Temper-Process unterworfen. Zu dem Ende wurde er mit einem Ueberzuge von gepulvertem Eisenerze — mit etwas Manganerz versetzt und mit Thon zusammengehalten — versehen und langsam geglüht. Dieses Glühen wurde durch zwölf Stunden angehalten, worauf der Stahlkönig langsam ausgekühlt wurde. Derselbe wurde nun der genauen Prüfung eines erfahrenen Meisters unterworfen, dessen Aufgabe es war, zu untersuchen, ob der richtige Grad der Schmiedbarkeit erreicht war. War dieser nicht erreicht, so wurde der Temper-Process fortgesetzt. Die Nachfrage nach diesem Stahle war eine ziemlich bedeutende, und der dafür bezahlte Preis selbstverständlich ein sehr hoher. Die Stahlindustrie wurde jedoch dadurch gelähmt, daß der „Jaghirdir“ (soviel wie Steuereinnehmer) den größten Theil des Verdienstes für sich in Anspruch nahm. Da zudem die Eisen- und Stahlerzeugung Indiens einer der niedrigsten Kasten, den sogenannten „Loharis“ zukommt, so konnte sich selbstverständlich dieser Erwerbszweig nur mit Mühe erhalten, keineswegs aber irgendwelcher Aufmunterung zu Fortschritten erfreuen.

Tiegelgussstahl („Wootz“), von vorzüglicher Qualität, wurde auch in Mysore (im südlichen Indien) erzeugt, und zwar in den Ortschaften Madhu Giri, Ghettipura und Dhwaraya-Durga. Beim Mysore-Processe war das in die Schmelztiegel chargirte Materiale nicht Eisenerz (wie beim Hyderabad-Processe), sondern ein Stück reinen Schmiedeisens in Keilform, dem als carbonificirende Factoren ein kleines Stück von der Cassia auriculata und zwei Blätter einer Art Convolvulus oder Ipomia beigegeben wurden. Der Ofen bestand aus einem unter die Erde versenkten Schachte und fasste 15 kleine Schmelztiegel. Das Blasen dauerte 4 Stunden und jeder Tiegel lieferte einen Stahlkönig von beiläufig 800 *g*. Zur Zeit ist die Stahlindustrie sowohl in Mysore als auch in Hyderabad fast gänzlich ausgestorben. Am meisten hat sich die einheimische Eisenindustrie noch in den Staaten der unabhängigen Fürsten von Central-Indien erhalten. Die Gründe hiefür liegen nicht allein in der Abgelegenheit dieser Staaten von allen Seehäfen, sondern auch in dem conservativen Geiste der Bewohner und Fürsten selbst, welche allen Neuerungen mehr oder weniger im Principe abgeneigt sind und somit auch der Einfuhr europäischer Artikel, so lange sie können, entgegen arbeiten. Zudem ist der Arbeitslohn in den central-indischen Staaten unglaublich billig und die Urwälder Central-Indiens sind so ausgebreitet, daß sie im Stande sind, vegetabilischen Brennstoff billigst und sozusagen in unbegrenzten Quantitäten zu liefern.

Vor etwa 13 Jahren wurden meine Dienste dem indischen Fürsten von Gwalior auf dessen Ansuchen von der englischen Regierung zur Verfügung gestellt und hatte ich während meines zweijährigen Aufenthaltes in Gwalior volle Gelegenheit, den Eisenerzeugungs-Process in Central-Indien genügend zu beobachten. Die verwendeten Eisenerze waren weiche Rotheisensteine blättrigen Gefüges mit etwa 56 % Eisen. Der Brennstoff war Holzkohle vom Dhawra-, Khair- und Ghotibaume (sämmtlich Laubhölzer) erzeugt. Das Holz dieser Bäume ist specifisch sehr schwer und wiegt 965—1206 *g* per dm^3. Die hieraus erzeugte Holzkohle ist begreiflicherweise auch sehr schwer und hart, und daher von bedeutend höherem Brennwerthe, als die in Europa aus Nadelhölzern erzeugte Holzkohle. Sie ist gut gebrannt und kommt in der Regel in Stücken von Nuss- bis halber Faustgröße zur Verwendung. Der Ofen ist ein aus Lehm hergestellter Schacht von 30 *cm* im Quadrat und 90 *cm* Tiefe. Die Oberkante des Ofens steht mit der Hüttensohle in gleichem Niveau. Der Ofen selbst steht zwischen zwei Mauerpfeilern m m_1 (Fig. 1), welche gewissermaßen als Rauhgemäuer dienen, und ist oben mit einer starken Steinplatte eingefasst. Etwa 25 *cm* ober der Sohle des Ofens befindet sich die Form, aus Lehm hergestellt, und sorgfältig gebrannt. Sie ist rund, 20 *cm* lang und hat eine Oeffnung von etwa 22 *mm* Durchmesser, die sich nach rückwärts trichterförmig erweitert, um die Düsen aufzunehmen. Bei *s* befindet sich der Schlackenabstich und bei *o* eine kleine runde Oeffnung, wo etwas Flamme herausschlägt, die dem Arbeiter zur Beurtheilung des Ofenganges dienen soll. Eine Lehmmauer m_2 dient dazu, den Arbeiter an den Blasebälgen vor der strahlenden Wärme der Gichtflamme zu schützen. Auf derselben thront ein kleines steinernes Götzenbild, der Ganescha oder Gumbatti nebst Waschista's heiligen Kühen. Diese, sowie der sogenannte „Tillack“, bei *a* mit feuerrother Farbe aufgetragen, sollen vor bösen Geistern schützen und einen guten Ofengang bewahren. Das Gebläse besteht aus zwei Lederbälgen aus Ziegenfellen, mit Oel präparirt, um das Leder geschmeidig zu erhalten. Das Leder ist über Ringe (aus Bambus geformt) aufgenäht, was den Bälgen eine cylinderische Form gibt. Am oberen Theile eines jeden Balges sind Bambusstäbe eingenäht, die an einem Ende fest, am anderen lose mit

einander gebunden sind. Hiedurch federn dieselben, und es entsteht ein offener Schlitz, durch welchen Luft in den Balg tritt, wenn derselbe aufgezogen wird. Ist der Balg hoch genug aufgezogen, so wird der Schlitz durch Zusammendrücken der Bambusstäbe geschlossen und beim Herabdrücken des Balges die Luft genöthigt, in die unten befindliche Düse einzutreten. Die an den Stäben befestigten Riemen $r\,r_1$ werden um die Hand geschlungen und dienen zum Aufziehen des Balges. Die Düse steckt in dem Kopfende des Felles und ist mit diesem durch Schnüre luftdicht verbunden. Sie ist aus Bambusrohr angefertigt und mit etwas Eisenblech armirt. Der Arbeiter sitzt auf einem kleinen Dreifußstuhle, zwei Stuhlbeine sind rückwärts und das dritte vorne, zwischen den zwei Bälgen, so daß die letzteren so nahe wie möglich nebeneinander zu liegen kommen. Wird ein Balg aufgezogen, so wird der andere herabgedrückt, wobei sich der Arbeiter seitlich über den abwärts zu drückenden Balg neigt und so mit seiner Körperschwere die Windpressung erzeugt. Nach jeder Stunde wird ein Arbeiter am Blasebalg abgelöst ohne aber besonders ermüdet zu sein. Das Hüttengebände ist aus

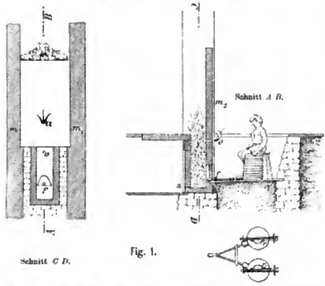


Fig. 1.

roh behanenen Steinen (in Lehm gebettet) hergestellt und ist der Länge nach mit einer Pfeilerreihe durchzogen, zwischen welchen die Oefen stehen. Gedeckt ist das Gebäude mit Steinplatten, welche auf Sparren aus Stein oder Stämmen der Cocospalme aufliegen. Aufgegeben werden in einem Ofen 18·1 *kg* Eisenerze per Charge, ohne allen Zuschlag, und nach zweistündigem Blasen wird ein Deul von 6·8—8·2 *kg* Schwere „ausgebrochen", d. h. der Arbeiter fährt nach Beendigung des Processes mit der Zange von oben in den Ofen und holt vom Boden desselben den Deul (lohta genannt) heraus, worauf derselbe vor die Hütte geschleift und im Freien auf einem in die Erde eingegrabenen Ambosse mit Handhämmern derart behandelt wird, daß er eine Scheibe von etwa 17 *cm* Durchmesser und 5 *cm* Dicke bildet. Es werden per 24 Stunden 10 solcher Deule erzeugt und dabei 181 *kg* Holzkohlen und ebensoviel Eisenerz verbraucht. Die Schlacke wird nach jeder Charge abgestochen. Sie ist begreiflicher Weise sehr eisenhältig und hat ihre Bestandtheile außer aus den Eisenerzen und der Holzkohlenasche aus den Ofenwandungen entnommen. Der Ofen muss alle 24 Stunden kalt gelegt werden, um ihn ausbessern zu können; die Formen werden nach jeder Charge gewechselt. Das Raffiniren und Fertigmachen geschieht in kleinen, offenen aus Lehm hergestellten Schmiedfeuern. Erzeugt werden nur kleine Gegenstände, nämlich Hufeisen, Hauen, Klammern etc. Der Abbrand beim Raffiniren und Fertigmachen beträgt 45 % und der Kostenaufwand 109 *kg* für 38·1 *kg* täglicher Production an fertiger Waare. Der Gesammt-Materialverbrauch für 45·4 *kg* fertiger Waare beträgt 421·8 *kg* Holzkohle und 217·7 *kg* Eisenerz. Ungeachtet dieser ungünstigen Betriebsresultate ist dennoch das fertige Eisen lächerlich billig, und in Qualität ist es dem besten Low-More Eisen zum mindesten gleich zu stellen. 45·4 *kg* fertige Hufeisen z. B. kosten nur etwa 8 fl., ebensoviel Klammern 7.50 fl. etc. Erklärt sind diese niedrigen Preise durch die niedrigen Materialpreise, der Abwesenheit aller Regieauslagen und der unglaublich billigen Arbeitslöhne. Zum Erzeugen von 38·1 *kg* fertiger Waare per 24 Stunden z. B. sind — Alles in Allem — 11 Mann und 4 Jungen beschäftigt, die während dieser Zeit, alle zusammen, 2 fl. 76 kr. verdienen.

In Kerowli (in Rajputana) bedient man sich zur Eisenerzeugung einer Art Flammöfen, deren Construction gewissermaßen Schweißöfen en miniature repräsentirt. Der Ofen von Kerowli ist schmal, lang, horizontal, und hat seinen Feuerungsraum, Herd, Fuchs und Kamin in correcter Reihenfolge. Der Feuerungsraum hat seitlich zwei Oeffnungen, welche zur Aufnahme der Düsen der Blasebälge bestimmt sind. Der Wind wirkt auf die entzündete, den Feuerungsraum nahezu ausfüllende Holzkohle, und die erzeugte reducirende Flamme gelangt in den Herd, auf welchem das Eisenerz in kleinen Häufchen so arrangirt ist, daß jede Erzpartie von der Flamme möglichst gleichförmig und vollständig bespült wird. Der Herd hat zu dem Ende kleine, scheibenartige Vertiefungen an den hiezu zweckdienlich erwählten Plätzen, welche mit Holzkohlenpulver ausgefüllt werden und den einzelnen Erzpartien als Unterlagen dienen. Jede der einzelnen Erzpartien wird auch mit einer schützenden Lage von Holzkohlenklein bedeckt. Die ganze Quantität des in einem Ofen chargirten Erzes beträgt 90·7 *kg* und die Blasedauer 6 bis 8 Stunden pro Charge. Schlackenöffnungen sind sowohl im Feuerungsraume, als auch im Fuchs angebracht. Die erhaltenen Deule werden einem Raffinirprocesse unterworfen und schließlich nach Art des zu erzeugenden Endproductes in zwei oder mehrere Theile geschrotet. Die Eisenarbeiter in Kerowli machten mir die sonderbare Mittheilung, daß, wenn die Winde vom Westen kämen, die Arbeitsdauer grösser und das Ausbringen aus den Erzen kleiner sei, als wenn der mehr kühle und feuchte Wind von Osten blase. Als Ursache dieser Erscheinung wurde angegeben, daß die Eisenerze — ebenso wie menschliche Individuen — den Ostwind vorzögen und daher dabei mehr geneigt seien, ihren Gehalt an Eisen abzugeben. Der richtige Grund hiefür wird wohl darin liegen, daß die Arbeiter an den Blasebälgen unter dem Einflusse der kühlen östlichen Briese begreiflicher Weise mehr Ausdauer entwickeln, als wenn sie den heißen, von den Wüsten Rajputanas kommenden Westwinden ausgesetzt sind. In derselben Gegend begegnete ich auch dem „frommen" Glauben, daß Medicamente immer aus Gefäßen von Magneteisenstein genossen werden sollen, da sonst Niemand für die heilende Wirkung der genossenen Arznei einstehen könne. Auch bin ich belehrt worden, daß man dem Lehme, welcher zur Bereitung von Milchtöpfen verwendet wird, Magneteisenstein in Pulverform beimengen soll, da in einem auf solche Weise bereiteten Topfe die Milch, wenn sie auch noch so viel gekocht wird, nicht überläuft.

In den Khassiabergen (in Assam) wird feiner Magneteisenstein-Sand, aus Gebirgsbächen entnommen, zur Eisenbereitung verwendet. Der gewonnene Sand wird gewaschen, gut gereinigt und getrocknet, worauf kleine, feucht gemachte Stücke Holz oder Blätter in das trockene Erzpulver eingetaucht und wieder herausgezogen werden. Die kleinen Stücke Holz oder Blätter, welche hiedurch mit einem Ueberzuge von Magneteisenstein-Pulver versehen sind, werden nun in der Sonne getrocknet und sodann im Ofen chargirt. Ebenso sonderbar wie diese Art der Erzaufbereitung ist auch die Construction des Gebläses. Dieses besteht aus zwei Bälgen, die so aufgehängt sind, daß deren Düsen nach abwärts gerichtet sind. Der Arbeiter steht mit ausgespreizten Beinen auf dem Gebläse, welches er durch abwechselndes Neigen seines Körpers über den einen und den anderen Balg in Betrieb setzt und so einen continuirlichen Luftstrom erzeugt.

In Palamow hat man conische Schachtöfen, aus Lehm hergestellt, und Gebläse, die ähnlich wie Paukentrommeln aussehen und mit den Füssen bearbeitet werden, wobei — wenn nöthig — die Frau des Arbeiters mithilft, die ihren Mann ober den Hüften mit ihren Armen umschlingt und so durch ihre additionelle Körperschwere eine höhere Windpressung erzeugt.

Es würde zu weit führen, mich noch weiter in eine Beschreibung aller der verschiedenen Methoden und Einrichtungen, wie sie in den verschiedenen Gegenden Indiens im Gebrauche sind oder waren, zu ergehen und will ich nur noch in kurzen Worten der Versuche erwähnen, welche in Indien gemacht worden sind, die Eisenindustrie nach modernen, europäischen Principien einzuführen. Der erste Schritt in dieser Richtung wurde im Jahre 1833 unternommen, indem sich die sogenannte „Indian Steel, Iron and Chrom-Company" im südwestlichen Indien etablirte. Hochöfen und später sogar Puddlwerke wurden in Porto-Neno und Beypur errichtet. Der Betrieb war jedoch ein unterbrochener, die Oefen waren oft nur durch 3 bis 4 Monate während eines Jahres in Betrieb und die finanziellen Resultate demnach höchst beklagenswerth. Die Werke wechselten ihre Besitzer mehrmals, bis sie endlich im Jahre 1861 den Betrieb gänzlich einstellten, um ihn nie wieder aufzunehmen. Als Ursache des Fehlschlagens des Unternehmens werden Mangel an Brennstoff und schlechte Communicationswege angegeben. Ferner wurde auch gesagt, daß die europäischen Arbeiter (es sollen mehrere Steiermärker darunter gewesen sein) die Arbeit an den Oefen zu heiß fanden und daß alle Versuche, die Eingebornen zur Eisenarbeit abzurichten, scheiterten. Dies letztere stimmt jedoch nicht mit meinen Erfahrungen überein und scheint es überhaupt unrichtig zu sein, das Arbeitspersonale oder die technische Leitung irgendwie mit dem Fehlschlagen des Unternehmens in Zusammenhang zu bringen. Vielmehr habe ich alle Ursache, anderen Berichten Glauben zu schenken, wonach die technische Leitung eine ganz vorzügliche gewesen sein soll, und auch die Arbeiter, Europäer und Eingeborne, alles Mögliche gethan haben, das Unternehmen zu fördern. Dagegen soll es die mercantile Leitung gewesen sein, welche die Werke zum Stillstande gebracht hat; auch soll der Platz — wegen ungenügenden Brennstoffes — nicht richtig gewählt worden sein und war es (wie es in den Berichten heisst) selbst dem besten technischen Personale nicht möglich, Eisen regelmäßig zu erzeugen, da manchesmal die Brennstoffzulieferungen durch 4 bis 5 Monate gänzlich ausgeblieben sind.

Im Jahre 1855 gründeten Mssrs. Mackey & Co. die „Birbhoom-Iron Works Company" in Bengalen. Ein Holzkohlen-Hochofen wurde in Mahomedbazar errichtet, welcher 2 *t* Gießerei-Roheisen in 24 Stunden lieferte. Der Betrieb dieses Ofens war jedoch ebenfalls ein unregelmäßiger, und der Kostenpreis des erzeugten Eisens überstieg den Verkaufspreis um ein bedeutendes. Da außerdem keine Hoffnung auf eine Besserung der Zustände vorhanden war, so wurde der Betrieb des Ofens nach kurzer Dauer desselben eingestellt.

Mssrs. Davies & Co. gründeten im Jahre 1857 die „Kumaon Iron Works" im Kumaon-District in den Nordwestprovinzen Indiens. Vorerst wurden zwei Holzkohlen-Hochöfen in Kurpadal errichtet. Die Entfernung von den Eisenerzen war jedoch zu groß und die Hochöfen von Kurpadal wurden nach kurzer Betriebsdauer kalt gelegt. Statt dieser wurden drei andere Hochöfen in Kaladnngi — in der Nähe der Eisenerze — errichtet. Man fand jedoch, daß man in Kaladungi nicht genug Wasser hatte und daß das Klima alldort dem Personale schädlich war. Die Oefen von Kaladungi wurden daher ebenfalls kalt gestellt und dafür ein größerer Holzkohlenofen in Dechauri errichtet. Aber auch der Hochofen in Dechauri wollte nicht gehen: Versetzungen, Gasexplosionen und Stillstände aller Art waren an der Tagesordnung. Auch diese Eisenwerke wechselten ihre Besitzer, sowie ihre technische Leitung mehrmals, jedoch ohne Erfolg, und im Jahre 1864 kamen endlich auch die „Krumaon-Iron Works" zum Stillstande.

Im Jahre 1861 wurden von der englischen Regierung unter Colonel Keating's Oberleitung ein Holzkohlen-Hochofen, Gießerei und Walzwerk in Barwai im östlichen Indien errichtet. Der Hochofen wurde jedoch angeblasen, bevor er völlig ausgetrocknet war und erhielt deshalb tiefe Risse und Sprünge. Die Flamme kam durch die Wände des Ofens, anstatt von der Gicht, und anstatt Roheisen zu erhalten, füllte sich der Ofen bis über die Hälfte mit halbgefritteten Massen, oder — in anderen Worten — er „fror" vollständig ein. Der Hochofen wurde natürlich kalt gelegt und die Regierung wurde um die Bewilligung von 50.000 Rupien angegangen, um den Ofen auszukratzen, zu renoviren und wieder in Betrieb zu setzen. Die Regierung jedoch verweigerte dies und begründete diesen Beschluss damit, daß bereits 300.000 Rupien für das Unternehmen ausgelegt worden seien und man außer Stande sei, weitere „Funds" in das Unternehmen zu versenken. Die „Barwai Iron Works" beschlossen daher ihre Existenz, ohne eigentlich jemals in Betrieb gewesen zu sein.

Der Rajputfürst von Sirmur Nahun errichtete im Jahre 1877 einen Holzkohlen-Hochofen in Nahun, am Gipfel eines beiläufig 1200 *m* hohen Berges. Eine sehr schöne Gebläsemaschine, zwei große Lancashire-Kessel, Pumpen und andere Maschinen wurden mit großen Kosten den Berg hinauftransportirt und errichtet. Als jedoch Alles nahezu fertig war, fand man leider, daß nicht genug Eisenerze vorhanden waren. Auch zeigte es sich, daß während der trockenen Jahreszeit nicht genug Wasser zu finden war, um den Ofen zu kühlen und die Kessel zu speisen. Der Hochofen von Sirmur Nahun ist daher noch nicht in Betrieb gekommen und wird es wahrscheinlich auch niemals.

Auch der frühere König von Birma bekam einst Lust, ein Eisenwerk zu bauen. Zwei große Holzkohlen-Hochöfen, drei Gebläsemaschinen, 18 Dampfkessel, Scheeren, Drehbänke etc., etc. wurden in Sagain am Irrawaddiflusse errichtet. Der König verlor aber wieder alle Lust am Eisenwerke, bevor es fertig war, und wies alle weiteren Geldforderungen für die Vollendung desselben zurück. Statt dessen baute er — ganz in der Nähe der Eisenwerke — eine Monsterpagode. Die Oefen und Maschinen aber stehen nun schon seit Jahren in den Hüttengebäuden ohne Dach.

Die englische Regierung sendete mich nach Kumaon, Barwai, Nahun und auch nach Sagain in Ober-Birma, um die vorher beschriebenen Eisenwerke zu inspiciren und über deren mögliche Wieder-Inbetriebsetzung Vorschläge zu machen. Leider sah ich mich genöthigt, in allen Fällen von einer Wieder-Inbetriebsetzung abzurathen; hauptsächlich aus dem Grunde, weil die zur Errichtung der betreffenden Eisenwerke bestimmten Plätze unrichtig gewählt waren. In den meisten Fällen konnte die Brennstofffrage nicht in befriedigender Weise gelöst werden, oder es waren nicht genug Erze vorhanden, oder die Communicationswege waren zu mangelhaft, um überhaupt die Errichtung eines Eisenwerkes nach europäischen Principien an irgend einem der erwähnten Plätze zu rechtfertigen.

In den Jahren 1879 und 1880 wurde von der Regierung die Frage, möglicherweise dennoch die Eisenindustrie nach europäischen Principien in Indien einzuführen, wieder aufgenommen und nach Einholung verschiedener Berichte wurden in den Jahren 1881 bis 1883 von der englischen Regierung zwei Hochöfen und eine Gießerei zu Barrakur in Bengalen errichtet. Diese Eisenwerke sind nun schon seit nahezu neun Jahren im Betriebe und haben bis jetzt zufriedenstellende finanzielle Resultate nachgewiesen. Der Erfolg dieser Eisenwerke ist nicht allein dem Umstande zuzuschreiben, daß Eisenerz mit 46% Eisen und verkokebare Kohle in großen Quantitäten und ganz in der Nähe der Eisenwerke vorhanden sind, sondern auch darin zu suchen, daß es in Barrakur gelungen ist, die Eingebornen erfolgreich zur Eisenarbeit heranzubilden. Ich habe die Erfahrung gemacht, daß der Inder, wenn er richtig und seinem Charakter gemäß behandelt wird, ohne besondere Schwierigkeit zu einem ganz brauchbaren Eisenarbeiter herangebildet werden kann. Er muss mit Ruhe und Sanftmuth behandelt werden und darf — seiner verhältnismäßig schwächlichen Constitution halber — nicht stark angestrengt werden. Hauptsache ist auch, daß man seinen religiösen und anderen Vorurtheilen nicht entgegenarbeite; und so corrupt und lächerlich uns auch dieselben vorkommen mögen, so muss man doch mit denselben Nachsicht haben und seine Gefühle bemeistern, wenn man sich die Eingebornen zu Freunden machen will.

Der indische Arbeiter ist schwächer als der europäische. Er ist jedoch viel weniger dem Trunke ergeben, höflich, sanft,

sehr gelehrig, gehorsam, und — wenn gut behandelt — seinem Vorgesetzten ungemein anhänglich. Strikes, offene Auflehnung gegen den Arbeitgeber etc. kommen überhaupt gar nicht vor. Der indische Arbeiter kann natürlich das heiße Klima leichter ertragen als der Europäer und, was eigentlich das wichtigste ist, er ist unglaublich billig. Es wird angenommen, daß — soweit physische Kraftleistung geht — zwei Inder im Durchschnitte einem Europäer gleichkommen. Der Lohn eines europäischen Arbeiters in Indien würde jedoch genügen, um etwa 20 Eingeborne zu bezahlen. Ein gewöhnlicher Taglöhner (Cooli) kostet $12^1/_2$ bis 15 kr. per Tag. Eine Frau erhält 10 kr. und ein Junge 5 bis 7 kr. per Tag. Die Arbeiter an den Hochöfen, welche das Aufgießen, Abstechen, Formenwechseln, Kesselheizen — kurz alle Arbeiten am Hochofen besorgen — verdienen 6 bis 9 fl. per Monat. Sie erhalten außerdem jeder alle zwei Monate einen weißen Anzug, um sie vor der strahlenden Hitze zu schützen und ein Paar Schuhe. Jeder Schichtmeister erhält 12 fl. Monatlohn, einen weißen Anzug, ein Paar Schuhe und eine rothe Kappe, auf die er nicht wenig stolz ist.

Zur Hochofenarbeit, sowie zu anderen schweren Arbeiten, fand ich es rathsam, die Ureinwohner Indiens heranzubilden. Diese holte ich mir von den Centralprovinzen Indiens, wohin sich deren Urväter vor mehr als 2000 Jahren vor den Hindus, die ja nur Eroberer Indiens sind, flüchteten. Es existiren verschiedene Stämme dieser Ureinwohner Indiens, nämlich: Santhals, Coles, Gonds, Bowries etc. Sie sind vorurtheilsfreier als die Hindus und essen Rindfleisch und Eier, was den Hindus die Religion verbietet. Auch heiraten sie erst mit 16 bis 18 Jahren, während die Hindus mit 10 und 12 Jahren schon heiraten. Aus diesen Gründen sind denn auch die Ureinwohner Indiens viel kräftiger und daher mehr tauglich für harte Arbeit als der Hindu. Zum Laden von Gussstücken, sowie zum Transportiren und Errichten von Maschinen, hatte ich Mohamedaner, sogenannte Calassis. Auch diese sind kräftiger als die Hindus. Für alle leichteren Arbeiten, hauptsächlich zum Modelliren in der Gießerei, Anfertigung von Modellen, Schnitzarbeit für ornamentalen und Kunstguss etc. hatte ich die Hindus von Bengalen. Diese — obwohl schwächlich — haben eine leichte, ruhige und geschickte Hand, weil sie keine geistigen Getränke zu sich nehmen, und zeigen besonders viel Interesse und Geschmack für ornamentale Arbeiten. Ich möchte noch bemerken, daß zur Zeit die Hochöfen in Barrakur die einzigen sind, welche in Ostindien im Betriebe sind, und — soviel mir bekannt ist — mit Ausnahme der Hochöfen am Ural, auch die einzigen in ganz Asien.

Zum Schlusse möchte ich, einem ausgesprochenen Wunsche nachkommend, noch einige allgemeine Daten über Indien anfügen.

Ostindien bedeckt eine Fläche von 3·67 Millionen Quadrat-Kilometer und hat nach der letzten Volkszählung vom März 1891 eine Bevölkerung von 275 Millionen Einwohnern. Hievon entfallen 215 Millionen auf die britischen Besitzungen Indiens, 55 Millionen auf die Staaten der Vasallenfürsten Indiens und der Rest auf die unabhängigen Staaten Indiens (nämlich Nepal und Kaschmir) und auf die französischen und portugisischen Besitzungen. Das Eisenbahnnetz verbreitet sich mit großer Rapidität über ganz Indien und umfasst zur Zeit etwa 21.000 *km* meist breitspurige Eisenbahnlinien. Der größte Theil des Eisenbahnmateriales kommt von England; nur gusseiserne Eisenbahnschwellen, mit schmiedeisernen Befestigungstheilen, werden zum großen Theile in Indien selbst erzeugt. Hiebei wäre zu bemerken, daß gusseiserne Schwellen sich am besten in Ostindien bewährt haben. Der Werth des nach Indien eingeführten Eisens und Stahls (vorzüglich Eisenbahnmateriale) betrug 1890 etwa 32 Millionen Gulden, und ist in steter Zunahme begriffen.

Die Agricultur liefert den Bewohnern Indiens den Haupterwerb: Baumwolle, Jute, Reis, Thee, Kaffee, Opium, Häute und Pfeffer bilden den Hauptausfuhr-Artikel. Baumwoll- und Schafwoll-Artikel, Eisen und Stahl, Maschinen aller Art, Salz und edle Metalle sind Einfuhrsartikel.

Die Revenüen des Landes betragen etwa 620 Millionen Gulden im Jahr und sind zum größten Theile aus einer Grundtaxe, Einkommentaxe, sowie Einfuhrszoll und aus einem Monopole an Opium und Salz zusammengesetzt. Die industriellen Unternehmungen Indiens sind, im Vergleich mit der bedeutenden Ausdehnung und Bevölkerung des Landes, und gleichzeitig in Anbetracht der bedeutenden Quellen an Rohmaterialien, sehr unbedeutend. Baumwollspinnereien und Baumwollpressen, Jute-Spinnereien und Jutepressen, Reis- und Papiermühlen, sowie Steinkohlenwerke und Eisengießereien (sogenannte „iron Works") sind die einzigen nennenswerthen industriellen Unternehmungen Indiens. Die indische Regierung ist selbstverständlich außerordentlich bemüht, Industrien aller Art nach Möglichkeit einzuführen und zu unterstützen. Es scheint jedoch, daß die Industriellen Englands (welche sich eines bedeutenden Einflusses im englischen Parlamente erfreuen), aus leicht begreiflichen Gründen der Entwicklung der Industrie in Ostindien nach Möglichkeit entgegenarbeiten.

Ueber Stoßverbindungen in Eisenconstructionen.

Von **Paul Neumann**, Ober-Ingenieur der Firma R. Ph. Waagner in Wien.

(Hiezu die Tafeln XVII und XVIII.)

Obwohl während der letzten Jahrzehnte im Bau eiserner Brücken und anderer Eisenconstructionen bedeutende Fortschritte gemacht wurden, kann doch nicht geleugnet werden, daß selbst die neueren und besseren Bauten dieser Art nicht immer frei von mancherlei Mängeln und Unvollkommenheiten sind, wodurch mitunter die Sicherheit dieser Bauwerke in sehr ungünstiger Weise beeinträchtigt wird.

Unter allen an Eisenconstructionen vorkommenden Verbindungen findet man vielleicht am häufigsten die Stoßdeckungen fehlerhaft angeordnet, was wohl hauptsächlich darin seinen Grund haben mag, daß viele Constructeure die Schädlichkeit mangelhafter Stoßverbindungen unterschätzen. Um vielfach verbreiteten Irrigen Ansichten hierüber entgegenzutreten, soll im Folgenden an einigen Beispielen gezeigt werden, wie beträchtlich die durch eine unrichtige Stoßdeckung verursachte Erhöhung der Inanspruchnahme sein kann. Wenn dadurch auch in vielen Fällen bei dem gewöhnlich angewendeten Sicherheitsgrad noch keine unmittelbare Gefahr für den Bestand der Eisenconstruction entsteht, so wird doch immer eine große Materialverschwendung die Folge solcher Constructionsfehler sein, denn es ist ganz unnütz, alle Querschnitte, Knotenverbindungen etc. einem gewissen Sicherheitsgrad entsprechend zu bemessen, wenn man sich mit einer viel geringeren Sicherheit an den Stößen begnügt.

Im Folgenden sollen nun die Regeln erörtert werden, nach denen Stöße in solchen Constructionstheilen anzuordnen sind, welche nur durch Zug- oder Druckkräfte in der Längsrichtung beansprucht sind, ohne gebogen zu werden. Dabei soll im Allgemeinen immer vorausgesetzt werden, daß die Kraft in der Achse des Stabes wirke und sich über den ganzen Querschnitt desselben gleichmäßig vertheile. Der Stab kann entweder aus einem einzigen oder aus mehreren zusammengenieteten Theilen bestehen, welche aber alle durch diese Achsialkraft bis zur zulässigen Grenze beansprucht sind. Wenn nun der ganze oder nur ein Theil des Stabquerschnittes durch einen Stoß unterbrochen wird, so nietet man daselbst entweder unmittelbar an dem gestoßenen Theil oder, wenn dies nicht möglich ist, an einem anderen geeigneten Platze eine oder mehrere Laschen an, durch deren Festigkeit die Festigkeit des gestoßenen Theiles ersetzt werden soll. Die Nieten, durch welche die Laschen zu beiden Seiten des Stoßes befestigt werden, müssen auch im Stande sein, die von den Laschen aufzunehmenden Kräfte wirklich auf dieselben zu übertragen. Hieraus ergeben sich die beiden Regeln, daß der

nutzbare Laschenquerschnitt wenigstens so groß sein soll wie der Querschnitt des gestoßenen Theiles*), und daß die auf jeder Seite des Stoßes zur Laschenbefestigung dienenden Nieten mindestens die gleiche Festigkeit haben sollen wie der gestoßene Theil, wobei sowohl die zulässige Schubbeanspruchung der Nietquerschnitte wie auch der zulässige Druck in den Nietlochleibungen zu berücksichtigen sind. Bei gegen Knicken gesicherten Druckstäben könnte man allerdings auf einen vollkommenen Ersatz der Festigkeit des gestoßenen Theiles durch die Festigkeit der Laschen und der Laschennieten verzichten, wenn ein ganz genaues Aneinanderpassen der gestoßenen Theile eine unmittelbare Kraftübertragung ermöglichen würde. Da aber eine so innige Berührung in der Stoßfuge nicht mit Sicherheit angenommen werden kann, so ist es allgemein üblich, die Stöße gedrückter und gezogener Theile in gleicher Weise zu decken.

Diese allgemein bekannten Regeln werden wohl in den meisten Fällen berücksichtigt. Es wird nur mitunter der nutzbare Laschenquerschnitt unrichtig berechnet, wenn bei Anwendung mehrerer Laschen die Nietschwächungen derselben nicht genau in einen Querschnitt fallen. Es ist jedenfalls nicht richtig, in mehreren vollkommen von einander getrennten Laschen nur die in einen Querschnitt zusammenfallenden Nietschwächungen zu berücksichtigen, weil im Falle eines Bruches nicht alle Laschen in einem einzigen Querschnitt reißen müssen. Es ist viel wahrscheinlicher, daß jede Lasche in einem dem Stoß zunächst liegenden Querschnitt bricht, wo sie durch Nietlöcher geschwächt ist, wobei es ganz gleichgiltig ist, ob die Bruchquerschnitte der verschiedenen Laschen zusammenfallen oder einander benachbart sind. Bei dem in Abb. 1 (Taf. XVII) dargestellten T-Eisenstoß kann die mit den Flantschen vernietete Lasche etwa bei *a* brechen, während von den beiden am Steg befestigten Laschen die eine bei *b* und die andere bei *c* gebrochen wird. Auf diese Weise ist eine Trennung ganz gut möglich, ohne daß die Bruchflächen der verschiedenen Laschen in einem Querschnitt liegen. Es wäre demnach die nutzbare Laschenquerschnittsfläche dem Querschnitt I und nicht — wie dies häufig in solchen Fällen unrichtiger Weise geschieht — den Schnitten II oder III entsprechend zu bestimmen.**)

Die Beobachtung der beiden eben angegebenen Regeln genügt aber keineswegs in allen Fällen. Es soll nämlich immer dafür gesorgt werden, daß auch am Stoß eine gleichmäßige Vertheilung der Inanspruchnahme über alle daselbst vorhandenen Querschnittstheile stattfinde, und daß die von den Laschen aufzunehmenden Kräfte wirklich auf dieselben und nicht auf andere ohnehin voll beanspruchte Theile übertragen werden, so daß also nirgends eine übermäßige Beanspruchung entsteht. Die bei Stoßdeckungen von aus mehreren Theilen zusammengesetzten Stäben vorkommenden mittelbaren Kraftübertragungen sollen ohne Ueberanstrengung der Nieten geschehen können, wobei namentlich Biegungsbeanspruchungen der Nietbolzen vollständig zu vermeiden sind. Im Folgenden wird zunächst an mehreren Beispielen gezeigt, daß bei unzweckmäßiger Anordnung der Laschen eine sehr ungleichmäßige Kraftvertheilung in dem am Stoß vorhandenen Querschnitt entsteht, wobei immer vorausgesetzt wird, daß die Laschen mit genügend vielen Nieten befestigt sind, um sie mit den übrigen Theilen so innig zu einem Ganzen zu verbinden, daß die Navier'sche Biegungstheorie angewendet werden kann. Zum Schlusse soll dann noch gezeigt werden, wie die Nieten angeordnet werden müssen, damit alle Kraftübertragungen ohne übermäßige Beanspruchung der Nieten selbst und der vernieteten Theile möglich sind.

Damit am Stoß eine möglichst gleichmäßige Vertheilung der Spannungen stattfindet, sollen die Laschen immer so angebracht werden, daß keine oder höchstens nur eine sehr geringe Verschiebung der Schwerachse entsteht, weil sonst Biegungsbeanspruchungen der Laschen und des Stabes auftreten und eine sehr ungleichmäßige Kraftvertheilung verursachen. Es ist dies zwar längst bekannt, wird aber viel zu wenig beachtet, wie die vielen vorkommenden Fälle stark excentrischer Stoßverbindungen zeigen. Eine derartige Verschiebung der Schwerachse entsteht bei einer jeden einseitigen Verlaschung und wird besonders schädlich bei Stößen von Blechen oder Flacheisen, weil diese gegen Biegung nur wenig widerstandsfähig sind. Wenn der Stoß eines Flacheisenstabes durch eine gleich starke Lasche gedeckt wird (Abb. 2), so wird die Schwerachse um die ganze Flacheisendicke verschoben. Wirkt nun die Kraft in der Achse des Stabes, so daß dieser zunächst nicht gebogen wird, so wird die Lasche so stark auf Biegung beansprucht, daß die Gesammtbeanspruchung derselben siebenmal so groß ist wie die des Stabes. Ist die auf den Stab wirkende Kraft ein Zug, so wird sich in Folge der entstehenden Verbiegung der Lasche die Excentricität der Kraft und daher auch die Biegungsbeanspruchung der Lasche vermindern, gleichzeitig aber wird auch der Stab sich verbiegen, wodurch seine Beanspruchung vergrößert wird. Die Abbildungen 3 und 4 zeigen die Gestalt, welche Stab und Lasche annehmen. In dem in Abbildung 3 dargestellten Fall einer einfachen Vernietung der Lasche mit den beiden zusammenstoßenden Flacheisen wird selbst unter den günstigsten Voraussetzungen — daß sich nämlich Stab und Lasche so stark verbiegen, bis in beiden Theilen die größte Excentricität der Kraft gleich der halben Flacheisendicke wird und daher auch gleiche Biegungs-Beanspruchungen entstehen — die Gesammtbeanspruchung am Stoß noch immer viermal so groß wie bei centrischer Kraftwirkung. Günstiger gestaltet sich die Sache allerdings bei mehrfacher Vernietung (Abb. 4), weil hier die Kraftübertragung zwischen Stab und Lasche nicht an einer einzigen Stelle auf einmal geschieht, und weil in der ganzen Strecke, wo Stab und Lasche vernietet sind, dieselben zusammenwirken. Es werden aber auch in diesem Falle beträchtliche Beanspruchungen entstehen können. Noch gefährlicher stellt sich die einseitige Stoßdeckung eines auf Druck beanspruchten Flacheisenstabes dar. Während bei einem Zugstab durch die Verbiegung die anfänglichen Hebelsarme der Zugkraft und demzufolge auch die Beanspruchungen der Lasche verringert werden und bei einem gewissen Maß der Verbiegung (Abb. 3 u. 4) Gleichgewicht herrscht, so daß kein Bestreben besteht, die Biegung noch weiter zu vergrößern, ergibt sich bei gedrückten Stäben das volle Gegentheil. Durch die Biegung werden (nach Abb 5) die Hebelsarme der Kraft noch vergrößert, sowie auch die Beanspruchungen vermehrt, und es besteht das Bestreben, die Biegung immer noch zu vergrößern, was eine bedeutende Knickgefahr zur Folge hat.

Bei doppelten Verlaschungen von Stößen einfacher Bleche oder Flacheisen entsteht keine Verschiebung der Schwerachse und daher auch keine Biegungsbeanspruchung, weshalb sie den einfachen Verlaschungen unbedingt vorzuziehen sind, welche nur dann zulässig erscheinen, wenn Stab und Lasche steif genug sind, um der Biegungsbeanspruchung zu widerstehen, oder wenn durch andere Absteifungen Verbiegungen gehindert werden. Um nicht später wieder darauf zurückkommen zu müssen, mag hier nicht unerwähnt bleiben, daß die einfachen Verlaschungen auch bezüglich der Beanspruchungen der Nieten viel ungünstiger sind als doppelte Verlaschungen. In Folge der eintretenden Verbiegungen werden nämlich die Nietbolzen nicht nur auf Abscheren, sondern auch auf Abreißen in Anspruch genommen, wodurch ein Absprengen der Nietköpfe bewirkt werden kann. Diese Gefahr wird indessen nur dann groß werden können, wenn Stab und Lasche keine Steifigkeit besitzen und sich stark verbiegen. Aber eine andere nachtheilige Beanspruchung der Nieten entsteht bei einer jeden einseitigen Verlaschung auch dann, wenn keine be-

*) Bei Stäben, welche auf Knickfestigkeit oder Biegungsfestigkeit beansprucht werden, genügt es nicht, nur die Querschnittsfläche des gestoßenen Theiles durch den Laschenquerschnitt zu ersetzen, da die Knick- und Biegungsfestigkeit nicht von der Fläche, sondern von dem Trägheitsmoment, beziehungsweise Widerstandsmoment des Querschnittes abhängen. In diesen Fällen sollen daher diese Werthe für den ganzen am Stoß vorhandenen Querschnitt mindestens ebenso groß sein, wie für den Stabquerschnitt außerhalb der Stoßverbindung.

**) Ganz ähnlich sollten bei Berechnung des nutzbaren Querschnittes von aus mehreren Theilen zusammengesetzten Stäben in allen diesen Theilen die größten vorkommenden einander benachbarten Nietschwächungen in Abzug gebracht werden.

deutenden Verbiegungen des Stabes und der Lasche eintreten. Die Schiefstellung und Verbiegung der Nietbolzen muß nämlich eine sehr ungleichmäßige Vertheilung des von denselben auf die Nietlochwandungen ausgeübten Druckes zur Folge haben, wie aus der zur größeren Deutlichkeit etwas übertriebenen Darstellung eines solchen Nietes in Abbildung 6 hervorgeht. Am größten wird hier dieser Druck bei *a* und *b* an den in der Berührungsfläche des Stabes und der Lasche liegenden Lochrändern. Bei doppelten Verlaschungen werden die Nietbolzen zwar auch etwas verbogen, stellen sich aber nicht schief (Abb. 7), so daß hier eine viel gleichmäßigere Druckvertheilung in der Nietlochleibung entsteht.*)

Doppellaschen sind auch deshalb den einfachen vorzuziehen, weil sie weniger Material erfordern. Jede derselben braucht nur halb so stark zu sein wie der gestoßene Stab, während einfache Laschen mindestens ebenso stark gemacht werden. Mit Rücksicht auf die oben besprochenen Biegungsbeanspruchungen sollten einfache Laschen eigentlich noch bedeutend stärker gemacht werden, wenn nicht durch andere Absteifungen Verbiegungen gehindert werden. Bei doppelten Laschen sind die Nieten doppelschnittig, weshalb nur die halbe Nietzahl und demzufolge die halbe Laschenlänge wie bei einfachen Verlaschungen erforderlich ist. Dies bringt außer einer Ersparnis an Material und Arbeit noch den Vortheil mit sich, daß die Vertheilung der Kraft auf die Nieten eine gleichmäßigere ist wie bei einfachen Laschen, bei welchen in der Kraftrichtung mehr Nieten hinter einander stehen.**)

Auch dann, wenn bei Stäben, die aus mehreren aneinander liegenden Blechen oder Flacheisen bestehen, einzelne dieser Theile gestoßen werden, sind die doppelten Verlaschungen den einfachen vorzuziehen, wie aus der auf Tafel XVII angegebenen tabellarischen Zusammenstellung zu entnehmen ist. Diese Tabelle enthält nur für die günstigsten und ungünstigsten möglichen Fälle die an den Stößen entstehenden Verschiebungen der Schwerachse und die Beanspruchungen, wenn die Kraft in der Stabachse wirkt. Die für die hier nicht verzeichneten Fälle geltenden Werthe liegen selbstverständlich zwischen den in der Tabelle angegebenen Grenzwerthen. Bei einfachen Laschen ist es umso ungünstiger, je weiter die Lasche von dem gestoßenen Blech entfernt ist. Bei gleich starken Doppellaschen ist es am ungünstigsten, wenn eines der äußersten Bleche gestoßen ist, in welchem Falle bei drei und mehr Blechen die doppelte Verlaschung sogar ungünstiger ist als die einfache, wenn die Lasche und das gestoßene Blech unmittelbar aneinander liegen. Liegt aber das gestoßene Blech genau in der Mitte, so entsteht bei einer doppelten Verlaschung gar keine Erhöhung der Beanspruchung. Aber auch dann, wenn das gestoßene Blech nicht in der Mitte liegt, lässt sich bei doppelten Laschen eine Verschiebung der Schwerachse und Erhöhung der Beanspruchung am Stoß vollkommen vermeiden, wenn man die beiden Laschen ungleich stark macht, wie dies auch in der Tabelle für einige Fälle angegeben ist. Es müssen sich dann die Laschenstärken umgekehrt verhalten wie die Abstände der Laschenmitten von der Mitte des gestoßenen Bleches, oder was dasselbe ergibt, sie müssen sich umgekehrt verhalten wie die Anzahlen der zwischen den Laschen und dem gestoßenen Blech befindlichen Fugen.***)

*) Dieselben Nachtheile, wie die einfachen Verlaschungen zeigen überhaupt alle einschnittigen Nietverbindungen. Diese Schiefstellung einschnittiger Nieten ist bisher viel zu wenig berücksichtigt worden. Man sollte mit Rücksicht darauf den zulässigen Leibungsdruck bei einschnittigen Nieten viel kleiner (etwa nur halb so groß) annehmen, wie für doppelschnittige Nieten, oder, was dasselbe ist, bei gleich groß angenommenem zulässigen Leibungsdruck nur einen Theil (etwa die Hälfte) der Lochleibung als wirksam berücksichtigen.

**) Bei mehrreihigen Vernietungen bekommen bekanntlich bei gleicher Stärke der verbundenen Theile die (in der Kraftrichtung) ersten und letzten Nieten oder Nietreihen bedeutend mehr zu tragen wie die mittleren, und es ist der Unterschied umso größer, je mehr Nieten oder Nietreihen sich in der Kraftrichtung hintereinander befinden.

***) Diese Regel gilt nur dann genau, wenn alle Bleche gleich dick sind; da aber die vorkommenden Verschiedenheiten der Blechstärken selten sehr groß sind, so kann man diese Regel auch bei ungleichen Blechdicken annäherungsweise anwenden, was umso eher zulässig ist, da man die so bestimmten Laschenstärken meistens nach aufwärts abrunden wird.

Werden mehrere Stöße durch gemeinsame Laschen gedeckt, so kann man die Laschenstärken nach dieser Regel so bestimmen, daß an einem der Stöße keine Verrückung der Schwerachse entsteht; an den anderen Stößen wird sich aber eine solche Schwerachsenverschiebung und eine dadurch verursachte Biegungs-Beanspruchung nicht vermeiden lassen, wenn, wie dies immer geschieht, die Laschen aus Walzeisen mit durchwegs gleicher Dicke hergestellt werden. Da jedoch Doppellaschen aus praktischen Gründen meist stärker gemacht werden als theoretisch nothwendig wäre, so werden diese Mehrbeanspruchungen selten gefährlich sein. Derartige Stoßdeckungen von Stäben, welche ohne eine Absteifung durch Formeisen aus vielen an einander liegenden Blechen zusammengesetzt sind, kommen selten (bei Band- und Streifengurten) vor. Häufiger sind ähnliche Stoßdeckungen in den übereinander liegenden Blechen von T- und TT Gurten, welche aber stets durch die verticalen Gurtwinkelschenkel und Stehbleche kräftig abgesteift sind, so daß keine so großen Biegungs-Beanspruchungen entstehen. Dieselben können aber immer noch, wie das in Abbildung 8 gegebene Beispiel eines T-Gurtes mit 5 Gurtblechen zeigt,*) im ungünstigsten Falle bei einer einfachen Verlaschung 20% betragen. Auch hier ist die einfache Verlaschung umso ungünstiger, je weiter die Lasche und das gestoßene Blech von einander abstehen; liegen sie aber unmittelbar aneinander, so ist die einfache Verlaschung sogar etwas günstiger wie die doppelte. Da aber bei der letzteren, wie schon oben bemerkt wurde, die Laschen gewöhnlich übermäßig stark gemacht werden (was in dem vorliegenden Beispiele nicht angenommen wurde), so wird die Mehrbeanspruchung selten bedeutend werden, besonders dann nicht, wenn die dem gestoßenen Blech näher liegende Lasche etwas stärker gemacht wird als die andere. Aber nicht nur an Blechstößen, sondern auch an Stößen steifer Formeisen entstehen bei einfachen Verlaschungen bedeutende Biegungsbeanspruchungen, wie die in den Abbildungen 9 und 10 dargestellten Beispiele von Winkeleisenstößen zeigen. Wenn die Kraft in der Achse des gestoßenen Stabes wirkt, so steigt die Inanspruchnahme der Lasche im ersten Falle auf mehr als das Doppelte und im zweiten Falle beinahe auf das Dreifache der außerhalb der Stoßverbindung wirkenden Beanspruchung. Bei dem in Abbildung 10 gezeichneten Stoß beträgt selbst bei der günstigsten Lage der Kraft (wenn dieselbe nämlich in der Mitte zwischen den beiden Schwerachsen des Stabes und der Lasche wirkt, so daß in beiden Theilen gleich große Biegungs-Beanspruchungen entstehen) die Erhöhung der Spannung noch immer 87%.

Es kommen aber auch bei doppelten Verlaschungen mitunter stark excentrische Kraftwirkungen vor und zwar am häufigsten bei den Stehblechstößen in T- oder TT-förmigen Gurten, bei welchen ein Theil des Stehbleches durch die Gurtwinkel bedeckt ist und daher die Laschen meist nur über den freien Theil des Stehbleches gelegt werden. In Folge dessen geht ein Theil der im Stehblech wirkenden Kraft nicht in die Laschen, sondern in die Gurtwinkel über, welche alsdann übermäßig beansprucht werden. Bei solchen Stoßverbindungen entsteht daher weniger eine Gefahr für die Laschen, sondern vielmehr für die anderen ununterbrochen durchgehenden Theile, wie auch aus dem in Abbildung 11 dargestellten Beispiel hervorgeht. Wenn hier die Gurtkraft in der Gurtachse wirkt, so ergibt sich am Stoß in den Gurtwinkeln eine Spannungsvermehrung von 32%. Selbst bei der in Abbildung 11 angegebenen günstigsten Lage der Gurtkraft entsteht sowohl am Stoß wie außerhalb der Stoßdeckung eine Beanspruchung, die um 21% größer ist als jene, welche sich bei gleichmäßiger Kraftvertheilung ergeben würde. Bei jeder anderen Lage der Gurtkraft entsteht eine noch größere Beanspruchung. Summirt man für den Fall, daß die Gurtkraft in der

*) Der Einfachheit wegen ist in diesem Beispiele, sowie in den beiden folgenden, die Nietlochschwächung aller Querschnitte sowohl an der Stoßstelle wie außerhalb der Stoßverbindung unberücksichtigt geblieben, was auf die sich ergebenden verhältnismäßigen Spannungs-Vermehrungen an den Stößen keinen bedeutenden Einfluss hat.

Gurtschwerachse wirkt, die in sämmtlichen Querschnittselementen der Laschen wirksamen Spannungen, so ergibt sich, daß die Laschen nur 80% der Stehblechkraft aufnehmen, während der Rest von den Gurtwinkeln aufgenommen werden muß. Diese Laschenkraft p wirkt aber etwas excentrisch auf die Lasche und erzeugt daher, trotz ihrer Kleinheit, am Laschenrande eine Beanspruchung, die um 8% größer ist wie die Gurtbeanspruchung. Diese Laschenkraft vertheilt sich auch sehr ungleichmäßig auf die gegen die Laschenachse symmetrisch angeordneten Nieten. Um die Inanspruchnahme der Nieten annähernd zu bestimmen, kann man auf folgende Weise vorgehen: Denkt man sich im Schwerpunkt O aller Nietquerschnitte zwei zu dieser Kraft p parallele und ebenso große, aber einander entgegengesetzte Kräfte wirkend, so wird an dem Gleichgewichtszustande nichts geändert. Die der Kraft p entgegengesetzte dieser beiden Kräfte gibt mit derselben ein Kräftepaar, welches die Laschen und das Stehblech um den Punkt O gegen einander zu verdrehen sucht und in den Nieten Beanspruchungen erzeugt, welche ganz ähnlich wie gewöhnliche Biegungsbeanspruchungen berechnet werden können, wenn man die Formänderungen der Bleche vernachlässigt und die Nietbeanspruchungen proportional den bei einer Verdrehung der Bleche entstehenden Verschiebungen der Nietlöcher annimmt. Es müssen alsdann die auf die verschiedenen Nieten wirkenden Kräfte, welche senkrecht zu den von O zu den Nietmittelpunkten gehenden Strahlen gerichtet sind, den Längen dieser Strahlen proportional sein, woraus sich ergibt, daß man hier die Navierschen Biegungsformeln anwenden kann, wenn man statt der neutralen Achse die durch O gehende Drehungsachse einführt und für das Trägheitsmoment der Nietquerschnitte die Summe der Producte ihrer Querschnittsflächen mit den Quadraten ihrer Abstände von O einsetzt. Diese Rechnung ist selbstverständlich nicht ganz genau, weil die Bleche ihre Gestalt ändern (weshalb die Verschiebungen der Nietlöcher nicht genau ihren Abständen von der Mitte proportional sein müssen) und weil die durch die Zugspannung der Nieten zwischen den Blechen hervorgerufene Reibung nicht berücksichtigt ist. — Die andere jener zwei in O angreifend gedachten Kräfte vertheilt sich gleichmäßig auf alle Nieten, wenn die Bleche ihre Form unverändert beibehalten. Durch Zusammensetzung der von dem Kräftepaar und von der letztgenannten Kraft verursachten Nietspannungen ergeben sich die Gesammtbeanspruchungen der Nieten, welche im vorliegenden Falle zwischen den Grenzwerthen $0{\cdot}147\,p$ und $0{\cdot}190\,p$ liegen, also höchstens um 12% kleiner oder um 14% größer sind wie die bei gleichmäßiger Vertheilung auf einen Niet entfallende Kraft $^{1}/_{6}\,p$. Wenn die Nietzahl der ganzen Stehblechkraft entsprechend bestimmt wurde, so wird hier trotz der ungleichmäßigen Vertheilung der Laschenkraft keine übermäßige Beanspruchung der Nieten entstehen, weil die auf die Nieten wirkende Laschenkraft bedeutend kleiner ist als die Kraft, für welche die Nieten berechnet wurden. Man sieht aber, daß durch eine verhältnismäßig geringe Excentricität der wirkenden Kraft schon eine sehr ungleichmäßige Beanspruchung der Nieten verursacht wird, und daß daher einseitige Anordnungen der Nieten immer vermieden werden sollen.

Um eine gleichmäßige Beanspruchung der Nieten bei derartigen Stehblechstößen zu bewirken, hat man mitunter die Nieten nicht symmetrisch gegen die Laschenachse, sondern ähnlich gruppirt, wie die Abbildung 12 zeigt. Dadurch wird wohl eine übermäßige Beanspruchung der Nieten, aber nicht die eben geschilderte Ueberanstrengung der Gurtwinkel gehindert werden können. Letzteres kann nur geschehen, wenn man die Laschen auch über die Gurtwinkel gehen lässt (Abb. 13), oder besser, wenn man auf die Winkeleisen eigene Blechstreifen legt (Abb. 14), auf welche ein Theil der in den Winkeln wirkenden Kraft übergeben kann, so daß die Winkeleisen im Stande sind, einen Theil der Stehblechkraft zu übernehmen, ohne zu stark beansprucht zu werden.

Nicht selten kommen stark excentrische doppelte Verlaschungen bei Winkeleisenstößen vor, wenn die gegen einander versetzten Stöße zweier neben einander liegender Winkeleisen durch zwei Winkellaschen gedeckt werden und dabei beide Laschen zur Deckung eines jeden einzelnen Stoßes dienen sollen, womit der Vortheil angestrebt wird, die Stöße starker Winkeleisen auch durch schwächere Winkellaschen decken zu können. Die Abbildung 15 gibt ein Beispiel einer solchen Stoßdeckung in einem T-Gurt. Die kleine Verschiebung der Schwerachse in horizontaler Richtung*) genügt, um am Stoß die Inanspruchnahme um mehr als 70% zu erhöhen, obwohl daselbst ein größerer Querschnitt vorhanden ist, wie außerhalb der Stoßdeckung. Bei den Stößen einzelner nicht mit anderen Constructionstheilen verbundener Winkeleisen ist die Anwendung einfacher Winkellaschen (Abb. 9) nicht zweckmäßig. Sind die gestoßenen Winkel noch mit anderen Theilen vernietet, so verursachen einfache Winkellaschen (Abb. 16) zwar keine so große Schwerpunktsverschiebung und Spannungsvermehrung wie doppelte Winkellaschen bei der in Abbildung 15 angegebenen fehlerhaften Anordnung, es können aber immerhin noch beträchtliche Beanspruchungen entstehen. Bei Anwendung doppelter, aus Winkeleisen oder Blechen gebildeter Laschen (Abb. 17 und 18) lässt sich dagegen immer durch passende Wahl der Laschenstärken erreichen, daß am Stoß keine oder nur eine sehr geringe Verschiebung der Schwerachse und Erhöhung der Beanspruchung entsteht. Die Stoßverbindungen können ähnlich gemacht werden, wenn mehrere Winkelstöße zusammenfallen, in welchem Falle bei symmetrischer Anordnung (Abb. 19 und 20) in der zur Symmetrie-Achse senkrechten Richtung gar keine Verrückung des Schwerpunktes entsteht, weshalb es sehr zweckmäßig ist, solche Stöße zusammenzulegen. Die Abbildung 21 zeigt die Deckung zweier gegen einander versetzter Winkeleisenstöße durch theilweise gemeinsame Laschen. Die Stöße anderer Formeisen können in ähnlicher Weise wie Winkeleisenstöße gedeckt werden, so daß es nicht nöthig ist, hier näher darauf einzugehen.

Es erübrigt nun noch, zu untersuchen, wie lang die Laschen sein müssen oder mit wie viel Nieten sie zu befestigen sind, damit diese Nieten auch im Stande sind, die von den Laschen aufzunehmenden Kräfte wirklich auf dieselben zu übertragen.

Wenn ein einfacher, nicht aus mehreren Theilen zusammengesetzter Stab gestoßen wird und die Laschen unmittelbar an demselben anliegen, genügt die zu Anfang angeführte Regel vollkommen, nach welcher die zu beiden Seiten des Stoßes befindlichen Laschenbefestigungsnieten sowohl dem Abscheren wie auch dem Druck in den Nietlochleibungen einen der Festigkeit des gestoßenen Stabes mindestens gleichen oder einen größeren Widerstand entgegensetzen sollen. Der ungleichmäßigen Kraftvertheilung auf die Nieten wegen kann man zu der theoretisch nothwendigen Anzahl der Nieten noch einige hinzufügen. Viel schwieriger ist es, wenn außer dem gestoßenen Theil noch andere ununterbrochen durchgehende Theile vorhanden sind, und wenn gehindert werden soll, daß in dieselben etwas von der Kraft des gestoßen Theiles übergeht, ohne in die Laschen zu gelangen. Dieser Fall kommt oft in den Gurten von Gitterträgern vor, in welchen mitunter zahlreiche Blechlamellen übereinander liegen. Wird nun eines dieser Bleche gestoßen, so legt man gewöhnlich außen eine mindestens ebenso starke Lasche auf den Gurt und befestigt dieselbe mit so viel Nieten, als die eben erwähnte Regel angibt. Man nimmt also meistens keine Rücksicht auf die etwa zwischen dem gestoßenen Blech und der Lasche liegenden anderen ununterbrochen durchgehenden Bleche, durch welche die Kraft des gestoßen Bleches erst hindurchwandern muß, um in die Lasche zu gelangen. Es frägt sich nun, ob dies ohne Ueberanstrengung der Nieten und dieser zwischenliegenden Bleche geschehen kann, und ob nicht ein Theil dieser Kraft in die auf der anderen Seite des gestoßenen Bleches liegenden Bleche oder sonstigen Constructionstheile übergeht und dieselben übermäßig beansprucht. Bezüglich der Frage, ob die

*) Der Einfachheit wegen ist hier nicht berücksichtigt, daß auch eine kleine Verrückung des Schwerpunktes in verticaler Richtung stattfindet, und daß die Kraftebene nicht in eine Hauptachse des Querschnittes fällt. Infolge dessen steht die neutrale Achse nicht senkrecht auf der Kraftebene und ist auch nicht genau vertical (wie hier angenommen wurde), was aber nicht viel an dem Ergebnis ändert.

Nieten die Kraft des gestoßenen Bleches auf die Lasche übertragen können, ohne daß die zwischenliegenden Bleche etwas davon spüren, könnte behauptet werden, daß dies in Folge der durch die Spannung der Nieten zwischen den Blechen erzeugten Reibung möglich wäre. Diese Reibung kann aber außerordentlich verschieden sein. Bei guten Handnieten beträgt sie etwa 700—1400 *kg*, bei guten Maschinnieten 900—1700 *kg* auf 1 cm^2 des Nietquerschnittes.*) Sie ist also bei guten Vernietungen meist größer als die den Nieten gewöhnlich zugemuthete Schubbeanspruchung, so daß in vielen Fällen gar keine Schubbeanspruchung der Nieten entsteht. Bei mangelhafter Herstellung der Nieten kann aber die Reibung bedeutend kleiner werden und beinahe auf Null herabsinken. Dies ist am ehesten bei den auf dem Bauplatze geschlagenen Nieten zu befürchten, deren Güte häufig durch schwere Zugänglichkeit, schlechte Witterung, ungenügende Beaufsichtigung der Arbeiter u. dgl. m. sehr ungünstig beeinflußt wird. Da bei Montirungen selten Nietmaschinen angewendet werden, so sind die Gerüstnieten meistens Handnieten, welche besonders bei größerer Dicke und Länge den Maschinnieten an Güte nachstehen. Alle diese Umstände bewirken, daß die auf dem Baugerüste hergestellten Nieten gewöhnlich viel schlechter sind wie die Werkstättennieten. Da nun die zu Stoßverbindungen dienenden Nieten in den meisten Fällen erst auf dem Bauplatze hergestellt werden können, so sollte man gerade diesen Nieten nicht zu viel zumuthen, und daher auf die durch sie erzeugte Reibung am besten gar nicht rechnen. Es ist auch zu beachten, daß in Folge von Erschütterungen und wechselnden Beanspruchungen selbst bei guten Nieten die Anfangs vorhandene Reibung im Laufe der Zeit nachlassen und ganz aufhören kann. Außerdem ist zu berücksichtigen, daß in Folge der dem Bruche vorhergehenden Verbiegungen der vernieteten Constructionstheile sowie in Folge der Streckung der Nieten die anfänglich wirksame Reibung aufhören kann, wozu bei gezogenen Theilen auch die Contraction beiträgt. Man rechnet wohl ziemlich allgemein bei den Nietverbindungen nicht auf die Reibung, sondern nur auf die Schubfestigkeit der Nieten und sollte aus den eben angeführten Gründen bei den Stoßdeckungen umso weniger hievon abgehen.

(Fortsetzung folgt.)

Die Columbische Weltausstellung in Chicago.

In unserem ersten Berichte**) haben wir erwähnt, daß der Proctor-Thurm nicht zur Ausführung gelangen werde, daß dagegen nunmehr ein von George S. Morison ausgearbeiteter Entwurf für einen solchen Thurm viel Aussicht habe, durchgeführt zu werden. Wir wollen heute eine kurze Beschreibung dieses Projectes geben, das in den beigefügten Abbildungen 1, 2 und 3 dargestellt ist. Die Basis des 330 *m* hohen Thurmes beträgt circa $^2/_5$ seiner Höhe und ist in Kreuzform ausgeführt; jeder Arm ist nämlich 120 *m* lang und 30·5 *m* breit. Die erste Plattform liegt 66 *m* über dem Terrain und trägt Restaurationen, Wandelbahnen u. dgl. m.; von ihr aus übersieht man bereits das ganze Ausstellungsfeld. 60 *m* höher liegt ein zweites Plateau, um weitere 154 *m* höher endlich der Hauptaussichtspunkt, welcher nochmals mit einer Höhe von 50 *m* überthürmt ist.

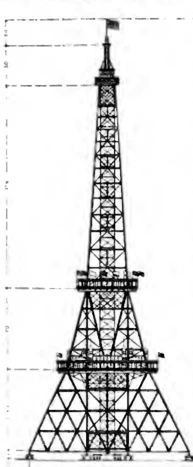


Fig. 1. Ansicht des Morison-Thurmes.

Wie schon der bloße Anblick lehrt, beruht die Gesammtanordnung ganz auf der des Eiffelthurmes; nur war mit Rücksicht auf den weichen, sandförmigen Grund, auf den der Thurm zu stehen kommt, sowie auf die kurze verfügbare Bauzeit eine Beschränkung auf die einfachsten Linien nöthig. Da die zweite und dritte Plattform quadratisch von je 30, bzw. 12 *m* Seitenlänge sind, so haben die vier äußeren ausgesteiften Eckpfosten die ganze obere Last zu tragen. Von der zweiten zur ersten Plattform, die ein Kreuz mit 60 *m* langen und 30·5 *m* breiten Armen darstellt, sind diese Eckträger verlängert in je vier Eckpfosten mit einer Neigung von 1 : 4, so daß solcher geneigter Träger 16 sind, welche in Abständen von 15 *m* kreuzweise ausgesteift sind. Die acht Innenpfosten stoßen an der Basis zusammen; ihre Last wird durch verticale Säulen direct auf das Fundament übertragen. Hingegen wird die auf die acht äußeren Pfosten entfallende Last in ähnlicher Weise wie zwischen der ersten und zweiten Plattform auf zusammen 16 mit einer Neigung von 1 : 2 angeordnete Träger vertheilt, die in gleicher Weise wie die höheren ausgesteift sind. Durch diese Anordnung ist mehr als die Hälfte des ganzen Thurmgewichtes auf vier Punkte übertragen, welche zusammen auf einem einzigen Fundamentblock liegen; der Rest wird durch acht äußere Stützpunkte aufgenommen, was acht weitere Fundamentblöcke nöthig macht. Die gesammte Eigen- und zufällige Last, welche auf die Innenstützen entfällt, ist mit 7112 *t*, die Last, welche jede äußere Stütze aufnehmen muss, mit 305, einschließlich des Winddruckes aber mit 894 *t* berechnet worden. Auf das Fundament wird eine Gesammtbelastung von 11.176 *t* als wirksam angenommen. Die Fundament-Mauerwerksblöcke liegen auf je 185, bzw. der mittlere auf 1600 Pfählen auf, die circa 1 *m* in das Mauerwerk hineinragen; die Sohle der in Portlandcement gemauerten Blöcke liegt 60 *cm* unter dem Niederwasserstand des Michigansees. Auf diesen ganz im Boden liegenden Fundamenten erheben sich über dem Terrain noch Auflagerblöcke von 3·4 *m* Höhe und 6 *m* Durch-

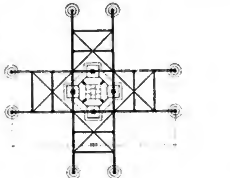


Fig. 2. Grundriss.

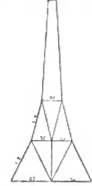


Fig. 3. Schema.

*) Näheres hierüber: M. Considère „Die Anwendung von Eisen und Stahl bei Constructionen“ Deutsch von E. Hauff, 1888.

**) „Zeitschrift“ 1892, Nr. 1 und 6.

messer für die 8 Eckstützen und einer von 4·3 *m* Höhe bei 9 *m* im Quadrat für die Mittelträger. Die Gesammtsumme der Blöcke umfasst 11·400 m^3 Mauerwerk.

Der Thurm wird ganz in Stahl und Eisen hergestellt, und zwar die Hauptstützen in quadratischer Kastenform mit Mannlöchern und Leitern im Innern für die Beaufsichtigung. Die Stützen unter der zweiten Plattform messen 1016 *mm* im Quadrat, diejenigen über derselben gehen conisch von diesem Maße bis auf 406 *mm* an der dritten Plattform herab. Für die leichten Profile soll das Schmiedeisen und zwar in den gangbaren Formen zur Verwendung kommen. Die Belastung der Plattform ist mit 500 kg/m^2, der Winddruck für den Gesammtbau zu 250, für die Dimensionirung der Theile über der zweiten Plattform aber zu 400 *kg* auf das Quadratmeter der Ansichtsfläche angenommen.

Die erste Plattform ist von einem überdeckten, 5000 Personen fassenden Säulengang mit einer äußeren und inneren Reihe von Säulen umgeben; zwischen den äußeren zieht sich ein starkes Geländer hin. Dieser Gang umschließt vier Restaurationsgebäude für zusammen 6000 bis 8000 Gäste, jedes mit drei Stockwerken, weiters acht kleine Räume, die mit höchstem Comfort ausgestattet werden sollen. Auf dem Hauptaussichtsplateau wird ein zweistöckiger Bau ausgeführt, der seiner Bestimmung als Aussichtswarte entsprechende Einrichtungen erhält. Darüber kommt eine offene Galerie zu liegen, von der aus elektrisches Licht in allen Farben und Effecten über das Ausstellungsfeld hin geworfen werden soll. Innerhalb dieser Galerie soll ein Raum speciellen Beobachtungszwecken vorbehalten bleiben. Die oberste Plattform trägt ein Leuchthaus, das von einem Flaggenstock bekrönt wird, auf dem das Sternenbanner gehisst werden wird.

Inmitten der vorgeschilderten Hauptconstruction reicht ein zweiter Bau von 10·97 *m* im Quadrat vom Terrain bis zur dritten Plattform; darin sind acht Aufzüge mit der Antriebmaschine untergebracht. Jeder Aufzug fasst 50 Personen; in einer Stunde sollen von allen zusammen 5000 Personen zur ersten, 1500 direct zur zweiten und 1000 unmittelbar zur dritten Plattform befördert werden können. Die Fahrgelder sollen bzw. 0·50, 0·75 und 1·00 Doll. betragen. Zur Ausführung des Thurmes nach dem vorstehenden Projecte wäre die Keystone Bridge Company auf Rechnung einer bereits mit einem Capital von $1^1/_2$ Millionen Doll. gebildeten American Tower Company bereit.

Abweichend von allen bisherigen, fast ganz in den Grundzügen übereinstimmenden Entwürfen ist der von F. E. Ingoldsby in Chicago ausgearbeitete. Derselbe trägt, wie die Abbildungen 4 und 5 erkennen lassen, das Gepräge eines monumentalen, das amerikanische Nationalgefühl kennzeichnenden Kunstwerkes. Ein gewaltiger gefesselter Riese, das Volk, auf dessen Schultern das Wohl der Nation ruht, wird sich seiner Kraft bewusst, schüttelt sich los aus seiner Knechtschaft und hebt mit sich den Erdball empor. Die gewaltige, in Kupfer getriebene Figur aber ist als Hülle für den aus Stahl hergestellten Thurm gedacht. Die Erdkugel soll eine Darstellung von Land und Wasser erhalten, ersteres durch Metallplatten, welche auf die Rippen eines Innenrahmens aufgenietet sind, letzteres durch in die Metallhülle eingelegte Glasscheiben. Die Kugel soll bei einem Innendurchmesser von 42·67 *m* zwei Plattformen besitzen, zu denen vier Aufzüge führen, welche zusammen täglich 30.000 Personen befördern können. Die unterste Flur in Terrainhöhe soll über 12.000 m^2 umfassen, specielle Räume für Ausstellungszwecke und ein Theater für 10—15.000 Personen enthalten; auf letzterem sollen die Landung des Columbus, sowie andere wichtige Begebenheiten aus der Geschichte seiner Entdeckungsfahrten, sowie aus seinem Leben dargestellt werden. Die untere der in der Kugel liegenden Plattformen bedeckt gegen 800 m^2 und soll eine Centralhalle mit vortrefflich eingerichteten Restaurationen und Promenaden erhalten. Das oberste Plateau misst 1200 m^2 und soll von einer halbkugelförmigen Decke überwölbt sein, auf welcher der gestirnte Himmel genau wie in der Nacht der Entdeckung Amerikas sich darstellen wird. Die Gesammthöhe dieses Baues bis zum höchsten Punkte der Kugel würde 137·16 *m* betragen; die Figur steht auf einem elliptischen Steinsockel von 1463 und 9144 *m* Achsenlängen. Die Gesammtkosten sind auf $1^1/_2$ Millionen Doll. veranschlagt. Der originelle Entwurf, von dem uns Mr. Ingoldsby die Abbildungen freundlichst überlassen hat, wird jedoch nicht zur Ausführung gelangen.

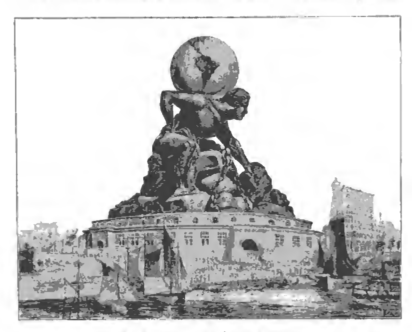


Fig. 4. Ansicht des Entwurfes von Ingoldsby.

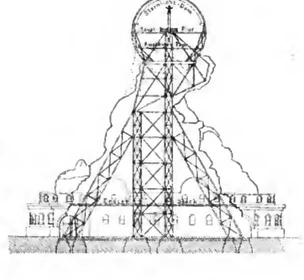


Fig. 5. Verticalschnitt.

Yonkers N. Y. 31. December 1891.

R. Volkmann.

Zur Berechnung von Eisenbahnbrücken in Bögen.

Von Prof. Dipl. Ing. Dr. P. Kresnik.

Unter dem gleichen Titel bringt Herr Prof. Joh. E. Brik in der vorigen Nummer dieser Zeitschrift eine Einwendung gegen meinen diesbezüglichen Aufsatz*). Dieser ist nur aus dem Bedürfnisse meiner Brückenconstructionspraxis nach einer vollständigen, nicht nur wie bisher nur die Maximalmomente in der Brückenmitte, sondern auch jene für einen beliebigen Trägerquerschnitt, sowie die Maximalquerkräfte für beliebige Querschnitte berücksichtigenden Untersuchung hervorgegangen. Derselbe sollte keine Literaturstudie sein, und so kam es, daß die bezügliche gewiss höchst schätzenswerthe Veröffentlichung von Herrn Prof. Brik nicht citirt wurde. Daß hierbei trotzdem zufälligerweise der gleiche Gegenstand aus dem Werke Winkler's Erwähnung fand, ist lediglich dem Umstande zuzuschreiben, daß dieses Werk die allgemeinste Verbreitung besitzt und wohl jedem Brückenconstructeur zur Hand ist.

Nur aus einem grundsätzlichen Unterschiede in der Vertheilung der verticalen Belastung auf die beiden Hauptträger ergeben sich die Abweichungen in den gegenseitigen Resultaten. Herr Prof. Brick unterlässt es, diesen Unterschied einfach formelmäßig hervorzuheben, sondern bringt, meinen Weg einschlagend, die ganze Ableitung für die bezügliche Momentendifferenz auf Basis seines Ausdruckes für den verticalen Elementardruck.

Hinsichtlich des von mir eingehaltenen Grundsatzes bei der Lastvertheilung bin ich in der Lage, mich auf einen ausgezeichneten Gewährsmann, auf Winkler zu berufen, denn meine Lastvertheilung stimmt mit jener Winkler's (in „Die Querconstructionen der eisernen Brücken", 2. Aufl. 1884. S. 18) vollkommen überein.

Es ist nach Winkler z. B. für den äußeren Träger, wenn p die totale gleichmäßige Belastung pro Längeneinheit des Geleises bedeutet, aus dessen Gl. 9):

$p_2 = p_a = \frac{p}{b}\left(a_1 - \frac{1}{2}\varkappa s - \frac{x^2}{2r}\right)$, worin $a_1 = \frac{b}{2} + \delta$, dann

$\varkappa = \frac{2H}{s}\left(\frac{h}{s} - \frac{v^2}{gr}\right)$ und x die Entfernung der Laststelle von der Brückenmitte ist.

Mit Rücksicht auf meine Bezeichnung (S. 81 d. Zeitschr.) erscheint $\varkappa = \frac{2}{s}\varepsilon$.

Dies in den obigen Ausdruck für p_a eingesetzt und reducirt, gibt:

$$p_a = \frac{p}{2}\left[1 + \frac{2}{b}\left(\delta - \varepsilon - \frac{x^2}{2r}\right)\right].$$

Hiermit ist mein p_a aus den Gl. 1), 2), 3) mit Rücksicht auf die Bemerkung zu Fig. 2 (des bezogenen Aufsatzes S. 81), wenn dort nur anstatt p als halbe Belastung pro Geleise : $\frac{p}{2}$, dann anstatt $\delta = \delta - \varepsilon$ gesetzt wird, zu

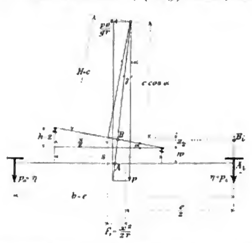
$$p_a = \frac{p}{2}\left(1 + \frac{2\delta'}{b}\right) = \frac{p}{2}\left[1 + \frac{2}{b}\left(\delta - \varepsilon - \frac{\left(\frac{l}{2} - \xi\right)^2}{2r}\right)\right] =$$

$$\text{Gl. } m) \ldots \; p_a = \frac{p}{2}\left[1 + \frac{2}{b}\left(\delta - \varepsilon - \frac{x^2}{2r}\right)\right]$$

identisch, weil $\left(\frac{l}{2} - \xi\right)$ hier die Entfernung x von der Brückenmitte vorstellt.

*) Nr. 6 dieses Jahrganges.

Der erwähnte grundsätzliche Unterschied rührt daher, daß Prof. Brik einen tieferen Punkt A, (s. Fig.) annimmt, während ich



in Uebereinstimmung mit Winkler den Punkt B, d. i. den Schnittpunkt der Resultirenden aus dem Gewichte p und der Centrifugalkraft $\frac{p v^2}{g r}$ mit der Verbindungslinie der Fahrschienen, als Angriffspunkt jener Resultanten annehme. Dadurch bekommt Herr Prof. Brik z. B. für den äußeren Träger:

$$p_a = \eta = p\frac{A A_1}{e}, \text{ wobei}$$

$$A A_1 = \frac{e}{2} + f_1 - \frac{x^2}{2r} - c \sin \alpha + \operatorname{tg} \gamma \left(c \cos \alpha + \frac{z}{2} + w\right).$$

Da nun $\operatorname{tg} \gamma = \frac{v^2}{gr}$ und sonach

$$c \sin \alpha - \frac{v^2}{gr}\left(c \cos \alpha + \frac{z}{2} + w\right) = k \text{ ist,}$$

so erscheint

$$\text{Gl. } n) \ldots \; \eta = \frac{p}{e}\left(\frac{e}{2} + f_1 - \frac{x^2}{2r} - k\right) = \frac{p}{2}\left[1 + 2\frac{f_1 - \frac{x^2}{2r} - k}{e}\right].$$

Der von mir benützte Werth p_a ist hingegen:

$$p_a = \eta = p\frac{B . B_1}{e}, \text{ wo sehr nahe}$$

$$B B_1 = \frac{e}{2} + f_1 - \frac{x^2}{2r} - c \sin \alpha + \operatorname{tg} \gamma \,.\, c \cos \alpha;$$

ferner wird

$$c \sin \alpha - \operatorname{tg} \gamma\, c \,.\, \cos \alpha \doteq H\frac{h}{s} - \frac{v^2}{gr} H = H\left(\frac{h}{s} - \frac{v^2}{gr}\right) =$$

$=$ dem ε meiner Gl. 3 (S. 81).

Nun substituirt, erhält man:

$$p_a = \frac{p}{e}\left(\frac{e}{2} + f_1 - \frac{x^2}{2r} - \varepsilon\right) = \frac{p}{2}\left(1 + 2\frac{f_1 - \frac{x^2}{2r} - \varepsilon}{e}\right).$$

Dieser Ausdruck stimmt mit der Gl. m) vollkommen überein und unterscheidet sich von dem analogen Werthe der Gl. n) Prof. Brik's nur dadurch, daß bei mir ε an die Stelle jenes k tritt. Diese letztere Vertauschung findet nun durchgehends in allen analogen Ausdrücken statt.

Die von mir übereinstimmend mit Winkler angenommene Vertheilung der verticalen Belastung beruht wohl auf der stillschweigenden Voraussetzung, daß die Centrifugalkraft durch entsprechende Brückenauflagerung oder -Stützung in gleicher Höhe mit der Achse H bei angemessen ausgeführter Quer- und Horizontalverstrebung derart aufgehalten werde, daß sowohl die Tendenz der seitlichen Verschiebung, als auch jene des Umkippens der Brücke aufgehoben würden. Und nur unter der gleichen Voraussetzung hinsichtlich der Achse durch A behielte die vermeintlich „streng richtige" Ableitung Prof. Brik's ihre Geltung; trifft diese Voraussetzung nicht ganz zu, dann sind dessen Resultate auch nur Näherungsformeln.

Bezeichnet man mit i den Höhenunterschied, um welchen die Auflagerfläche der Hauptträger oder, wenn vorhanden, der seitliche (durch eine Verstrebung oder Verankerung in das Widerlager gebildete) Stützpunkt am Auflagerständer tiefer liegt als die Oberkante des inneren Schienenstranges, so ist der die Kipptendenz voll berücksichtigende genaue Werth $\varepsilon' =$

$$\varepsilon' = H\left(\frac{h}{s} - \frac{c^2}{g\,r}\right)\cos\alpha - \frac{c^2}{g\,r}\left(i + \frac{h}{2}\right),$$

oder sehr nahe

$$\varepsilon' = H\left(\frac{h}{s} - \frac{c^2}{g\,r}\right) - \frac{c^2}{g\,r}\left(i + \frac{h}{2}\right).$$

Wird dieses ε' an Stelle des früheren ε (Gl. 3, S. 81) gesetzt, so bleiben sämmtliche Resultate meines Aufsatzes, so insbesonders die Abweichungsfactoren α und β, auch im allgemeinen Falle vollkommen giltig, wenn dort überall anstatt δ der Werth $\delta - \varepsilon'$ eingesetzt wird. Wie ersichtlich, erscheint nun hier für die größte, der Ueberhöhung h entsprechenden Fahrgeschwindigkeit v der Ausdruck ε' nicht gleich Null, sondern

$$\varepsilon' = -\frac{v^2}{g\,r}\left(i + \frac{h}{2}\right).$$

Wollte man die Gl. n) von Prof. Brik auf extreme Fälle anwenden, so würde blos in Folge einer hohen Fahrbahnconstruction (d. i. bei großem Werthe von w) der äußere Träger nach Belieben um Vieles stärker, zugleich der innere um ebensoviel weniger belastet werden können als sonst, was denn doch unmöglich richtig ist.

Schließlich sei noch bemerkt, daß bei ruhendem Zuge der Unterschied zwischen den erörterten gegenseitigen Formeln verschwindet.

Die Festigkeitseigenschaften eines Ingots aus Flusseisen.

Von Prof. Fr. Steiner in Prag.

Zu den lehrreichsten Ergebnissen der Kladnoer Versuche*), auf welche ich an anderer Stelle bereits hingewiesen, zählt der Umstand, daß bei den untersuchten Flusseisensorten die Elasticitätsgrenze sowie die maximale Inanspruchnahme in ein und demselben Ingot von dessen Fußende gegen das Schopfende zu-, die Dehnung und die Contraction aber sowie die Arbeitsfähigkeit des Materiales in derselben Reihenfolge abnahm. Da sich die commissionellen Kladnoer Versuche nur auf je eine Charge erstreckten und außerdem in das Resultat von einigen Seiten Zweifel gesetzt wurden, ließ Director Bertrand eine weitere Reihe von Versuchen anstellen, deren Ergebnisse die Untersuchungen der Commission bestätigten und welche wir nachstehend mittheilen.

Die Angaben über Festigkeit beziehen sich auf *kg* für den mm^2, die Dehnungen auf 20 *cm* Markenentfernung in %.

Die Ursachen der angeführten Erscheinung sind schwer festzustellen; es ist möglich, daß hiebei die Gaseinschüsse die allerwichtigste Rolle spielen; in den oberen Partien können die Gasbläschen entweichen, weil sich ihnen kein so großer Druck entgegenstellt, wie dies bei den tiefer unten liegenden der Fall ist. Kohlensäurehältiges Wasser aus den oberen Theilen eines stagnirenden Bohrloches schmeckt schal, aus den unteren frisch, letzteres ist gasreicher.

Chargen Nr.	Festigkeit des Probestabes		Dehnung des Probestabes		Chargen Nr.	Festigkeit des Probestabes		Dehnung des Probestabes	
	aus dem Ingot Untertheil	aus dem Ingot Obertheil	aus dem Ingot Untertheil	aus dem Ingot Obertheil		aus dem Ingot Untertheil	aus dem Ingot Obertheil	aus dem Ingot Untertheil	aus dem Ingot Obertheil
54.321	39 2	39 3	32·5	22·0	54.341	35·6	37 7	32·0	31·0
Thomas	39 2	39·4	33·5	24·5	Thomas	35·5	37·7	30·0	29·0
54 322	36 2	36·7	33 5	27·5	54.345	39·4	43·5	31·0	24·0
Thomas	36·0	36·6	32·0	28 5	Thomas	39·8	43·3	29·0	24·5
54.325	39 6	42·4	31·0	24·0	54.348	35·2	37 0	33·5	29·5
Thomas	39 7	42 1	31·0	25·5	Thomas	34·8	37·5	31 5	28·5
54.326	33·7	36·0	32·5	31·5	54.350	39·8	40·9	27·0	23·5
Martin	34·6	36 2	36·0	29·0	Thomas	39·6	41·6	28·5	25·0
54.339	35·3	38·6	32 5	30·5	54.354	38·4	41·8	30·0	25·0
Martin	35·8	38 9	32 5	31·5	Thomas	39·1	42·2	28·0	26·5

Die elektrische Stadtbahn in Budapest im zweiten Betriebsjahr.

Gelegentlich eines am 26. Februar 1891 in der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahningenieure gehaltenen Vortrages**) habe ich auch die Betriebsergebnisse der elektrischen Straßenbahn in Budapest im ersten Jahre ihres Bestandes angeführt, und dieselben in einen Vergleich mit jenen der Pferdebahn während derselben Periode gestellt. Die Zahl der beförderten Personen betrug bei der elektrischen Bahn im ersten Jahre 4,459.234, die Gesammt-Einnahmen beliefen sich auf 275.351 fl. und auf das Kilometer Betriebslänge reducirt, ergab sich pro Monat eine

*) Siehe diese Zeitschrift 1892, S. 149.

**) Wochenschrift 1891, Nr. 17, 18 u. 19.

Anzahl von 44.221 beförderten Personen und eine Einnahme von 2733 fl. Es ist nun von Interesse, das Ergebnis des zweiten Betriebsjahres mit dem des ersten zu vergleichen, wobei in Betracht gezogen werden muss, daß die mit Schluss des Jahres 1891 vorhandene Betriebslänge von 9·1 *km* im Juli 1891 nach Vollendung der Friedhofslinie auf 11·0 *km* gestiegen ist.

Vergleichende Zusammenstellung der Betriebsergebnisse der Budapester elektrischen Stadtbahn und der Budapester Straßenbahn für das Jahr 1891.

Name der Bahn	Betriebslänge in *km*	Monat	Betriebs-Ergebnisse				
			Zahl der beförderten Personen		Einnahmen aus dem Personenverkehr		
			überhaupt	per *km*	überhaupt fl.	per *km* fl.	per Person kr.
Elektrische Stadtbahn	9·1	Jänner	502.483	55.218	31.670	3414	6·18
	9·1	Februar ...	495.573	54.459	30.651	3368	6·18
	9·1	März	617.846	67.895	38.117	4189	6·17
	9·1	April	635.515	69.837	39.745	4368	6·25
	9·1	Mai	802.762	88.216	51.035	5608	6·35
	9·1	Juni	727.903	79.989	46.202	5077	6·35
	11·0	Juli	732.031	66.548	46.424	4220	6·36
	11·0	August	853.362	77.578	53.999	4909	6·33
	11·0	September ..	850.267	77.297	53.735	4885	3·32
	11·0	October	854.619	77.692	53.637	4876	6·28
	11·0	November ..	764.847	69.532	47.639	4331	6·23
	11·0	December ..	782.006	71.091	48.778	4434	6·24
			8.619.214	71.279	541.032	4473	6·28
Pferdebahn	45·8	Jänner	1,183.441	25.839	92.347	2016	7·80
	45·8	Februar ...	1,094.572	23.899	88.999	1943	8·13
	45·8	März	1,362.459	29.748	107.548	2348	7·89
	45·8	April	1,288.485	28.132	109.903	2400	8·53
	45·8	Mai	1,866.026	40.743	158.830	3463	8·51
	45·8	Juni	1,766.142	38.998	155.198	3389	8·69
	45·8	Juli	1,732.734	37.833	154.250	3367	8·90
	45·8	August	1,806.058	39.134	158.755	3466	3·79
	45·8	September ..	1,667.361	36.405	148.210	3236	8·90
	45·8	October	1,555.373	33.960	130.850	2857	8·41
	45·8	November ..	1,363.454	29.769	111.942	2444	8·21
	45·8	December ..	1,266.814	27.659	111.126	2426	8·77
			17,972.869	32.702	1,528.058	2780	8·50

Aus der vorstehenden Tabelle ergibt sich, daß die Anzahl der beförderten Personen bei der elektrischen Bahn sich im zweiten Betriebsjahr verdoppelt hat und daß in Folge dessen auch die Einnahmen auf die doppelte Höhe gestiegen sind. Nachdem die Betriebslänge nur eine sehr geringe Vergrößerung erfahren hat, musste sich die Erhöhung der Personenfrequenz in einer sehr bedeutenden Steigerung der per Kilometer beförderten Personenzahl äußern, was thatsächlich der Fall ist, denn die bezügliche Ziffer ist von 44.221 auf 71.279 gestiegen und es haben sich daher auch die Einnahmen per Kilometer von 2733 fl. auf 4473 fl. erhöht.

Es wäre nun allerdings sehr interessant, auch das Verhältnis kennen zu lernen, in welchem die zurückgelegten Wagen-Kilometer und in Folge dessen auch die Betriebsausgaben gestiegen sind. Die officiellen Berichte enthalten aber leider keine Angaben hierüber und ich konnte nur in Erfahrung bringen, daß die Ausgaben pro Wagen-Kilometer gegen das Vorjahr gefallen sind und hauptsächlich der Kohlenverbrauch bedeutend gesunken ist. Nachdem wohl angenommen werden kann, daß die Anzahl der Wagen-Kilometer nicht in demselben Verhältnis gestiegen ist, wie die Anzahl der beförderten Personen, so muss wohl gefolgert werden, daß der Betriebscoëfficient, der im ersten Betriebsjahre unter ungünstigen Verhältnissen nur 50% betragen hat, sich im zweiten Betriebsjahre noch günstiger gestaltete, daß also der günstige Erfolg, welcher dieser elektrischen Straßenbahn prophezeit wurde, auch thatsächlich eingetroffen ist.

Betrachtet man aber die Betriebsergebnisse der Budapester Pferdebahn im Betriebsjahr 1891, so fällt sofort auf, daß die Anzahl der beförderten Personen eine, wenn auch nur unwesentliche Verminderung erfahren hat, und daß auch die Anzahl der per Kilometer und Monat beförderten Personen und die Einnahmen per Kilometer etwas gefallen sind. Diese Erscheinung erklärt sich wohl ganz einfach durch die in derselben Zeit erfolgte Zunahme des Verkehres auf der elektrischen Stadtbahn; die Ziffern verdienen aber doch noch eine besondere Beleuchtung, weil sie geeignet sind, die weit größere Leistungsfähigkeit der elektrischen Bahn zu beweisen.

Während nämlich die elektrische Bahn per Monat und Kilometer 71.279 Personen befördert und 4473 fl. einnimmt, beträgt die Zahl der Passagiere auf der Pferdebahn per Monat und Kilometer nur 32.702 und stellen sich die Einnahmen auf 2780 fl. Die Pferdebahn befördert daher weniger als die halbe Anzahl der Passagiere und betragen auch die Einnahmen per Kilometer und Monat nur 62% derjenigen, welche die elektrische Bahn erzielt hat. Dabei muss noch berücksichtigt werden, daß die Passagiere der elektrischen Bahn im Durchschnitt 6·3 kr., jene der Pferdebahn aber 8·5 kr., also um 35% mehr bezahlten. Ja selbst die Wiener Pferdebahn-Gesellschaft befördert per Monat und Kilometer nach dem Geschäftsberichte pro 1889 nur 50.926 Fahrgäste, also um rund 29% weniger, trotz der fast constanten Ueberfüllung der Wagen, und betragen die Einnahmen per Kilometer und Monat 4447 fl., also noch immer etwas weniger als jene der elektrischen Bahn, wobei noch bemerkt werden muss, daß die Fahrpreise in Wien noch höher sind, als jene der Pferdebahn in Pest.

Die Ursachen dieser Erscheinungen habe ich in dem Eingangs erwähnten Vortrage zur Genüge auseinandergesetzt; der glänzende Erfolg des zweiten Betriebsjahres der Pester elektrischen Stadtbahn ist aber ein entschiedener Beweis für die von mir aufgestellten Behauptungen, welche darin gipfelten, daß der elektrische Betrieb schon gegenwärtig eine große Bedeutung als Verkehrsmittel für große Städte besitzt, und geeignet ist, den animalischen Betrieb für Straßenbahnen auch in den europäischen Großstädten gerade so rasch zu verdrängen wie in den amerikanischen. Mögen sich unsere Pferdebahn Gesellschaften bald entschließen, die Vorurtheile gegen die Anwendung der Elektricität aufzugeben und die enormen Fortschritte, welche die Elektrotechnik in den letzten Jahren gemacht hat, zu Nutze zu machen!

Oberingenieur Koestler.

Vereins-Angelegenheiten.

Z. 441 ex 1892.

BERICHT

über die 19. (Wochen-) Versammlung der Session 1891/92.

Samstag, den 12. März 1892.

1. Herr Vereinsvorsteher-Stellv. Baudirector Rudolf Bode eröffnet die Sitzung und gibt die Tagesordnung der nächstwöchentlichen Vereinsversammlungen bekannt.

2. Ueber Anfrage des Vorsitzenden meldet sich Herr beh. aut. Civil-Architekt Theodor Reuter zum Worte, um aufmerksam zu machen, daß nach der Morgen-Ausgabe der „Deutschen Zeitung", vom 12. März l. J. unter „Gemeinde-Angelegenheiten" im Wiener Gemeinderathe u. zw. im Laufe der Debatte die Vorlage des Generalbaulinienplanes für Wien urgirt worden ist. Hierauf habe, diesem Blatte zu Folge, Herr Bürgermeister Dr. Prix erwidert, „daß es doch allbekannt sei, daß diese Angelegenheit gegenwärtig im Oester-

reichischen Ingenieur- und Architekten-Vereine in Verhandlung stehe". Nachdem diese Mittheilung den factischen Verhältnissen nicht entspricht, richtet Herr Architekt Reuter an den Vorsitzenden das Ersuchen, das Geeignete wegen Richtigstellung veranlassen zu wollen, worauf Letzterer erklärt, daß diesem Ersuchen Folge gegeben werden wird.

Da sich weiter Niemand zum Worte meldet, ladet der Vorsitzende

3. Herrn k. k. Professor Julius Koch ein, den angekündigten Vortrag über die Ursachen des Verfalles der Hochbauten zu halten.

Der Vortragende gruppirt, indem er dieser Einladung nachkommt, seine Betrachtungen in drei Theile, nämlich in die Beobachtungen, welche man an antiken Bauwerken anstellen kann, um die schwachen Punkte zu entdecken, wo der Zahn der Zeit seinen Angriff vorbereitet fand, dann in Erwägungen über den Verfall jener Gebäude, welche ihrem Alter nach noch in der Vollkraft ihres Bestandes sein sollten, und endlich in die Zusammenstellung der Ursachen des Einsturzes im Werden begriffener Neubauten. Er erläutert seine Ansichten über den Vorgang antiker Baudenkmale durch Ruinenbilder, welche zu diesem Zwecke nach Photographien gemalt wurden, und bezüglich der modernen Bauten, durch viele Beispiele, welche theils der Fachliteratur entnommen waren, theils eigenen Beobachtungen entstammen. Bei der großen Mannigfaltigkeit der Verfallsursachen musste er dieselben in gedrängter Kürze vorführen, trotzdem das ihm zu Gebote stehende Material ein sehr umfangreiches war. Er schloss mit dem beifälligst aufgenommenen Wunsche, daß es dem heimischen Bauwesen durch geraume Zeit erspart bleiben möge interessante Untersuchungsobjecte für weitere Wahrnehmungen dieser Art zu liefern.

Zu diesem Vortrage ergreift Herr beh. aut. und beeideter Civil-Ingenieur Wenzel Bizlste das Wort, um seine Ansichten über einen von ihm untersuchten Fall eines Fabriksschornstein-Einsturzes mitzutheilen.

4. Hierauf spricht Herr Reichsrathabgeordneter k. k. Professor Josef Schlesinger „Ueber die mit den halben Kosten der Goldvaluta-Einführung, mögliche Amortisation der gesammten österr. Staatsschulden in 66 Jahren"*)

Nach Schluss dieser Mittheilungen, zu welchen Herr k. k. Oberbaurath Franz Berger das Wort ergreift, dankt der Vorsitzende den beiden Herren Vortragenden verbindlich und schließt hierauf die Sitzung: $9^{1}/_{2}$ Uhr Abends. L. Gassebner.

Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Versammlung am 25. Februar 1892.

Der Obmann Oberinspector A. Orleth gibt bekannt, daß von der Vereinsvorstehung an ihn die eingelangte Einladung des Ausstellungsausschusses des V. internationalen Binnenschiffahrts-Congresses in Paris 1892 zur Beschickung der Ausstellung mit dem Ersuchen übermittelt worden sei, den Gegenstand zur Kenntnis zu nehmen und den Act sammt Beilagen (Einladungs-Circulare, Anmeldetabellen etc.) an den Wasserstraßen-Ausschuss zur Berathung und Antragstellung zu leiten. Hierauf ladet der Vorsitzende den Oberingenieur Herrn Georg Rank, zur Abhaltung seines Vortrages: „Ueber Einrichtungen für Fahrstraßenverschluss bei Weichensicherungsanlagen" ein. Der Vortragende entwickelt in fachkundiger Weise den für Eisenbahnen in betriebstechnischer Hinsicht wichtigen Gegenstand und demonstrirt an den von der Firma Siemens und Halske beigestellten Apparaten die besprochenen Einrichtungen. Nach Schluss des äußerst interessanten Vortrages, welcher in unserer Zeitschrift veröffentlicht werden soll, entwickelt sich eine Discussion, an welcher die Herren: k. k. Baurath Rybař, Oberinspector Perner und der Vortragende theilnehmen, worauf der Obmann dem Letzteren für den betriebstechnisch wichtigen Vortrag und der Firma Siemens & Halske für die Beistellung der Apparate dankt und die Versammlung schließt.

Der Schriftführer: H. Koestler. Der Obmann: A. Orleth.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Se. Majestät der Kaiser hat dem Ober-Ingenieur im Ministerium des Innern, Herrn Ernst Landa das Ritterkreuz des Franz Josef-Ordens und dem Director der Tiroler Glasmalerei und Cathedral-Glashütte in Innsbruck, Herrn M. Alfred Jehle den Titel eines kaiserlichen Rathes verliehen.

Der Ministerpräsident hat die Bauadjuncten, Herren Dominik Swoboda und Gustav Kretschmer zu Ingenieuren für den Staatsbaudienst in Niederösterreich ernannt.

Der Ackerbauminister hat den Bau- und Maschinen-Inspector im Ackerbauministerium, Herrn Adolf Gstöttner zum Bergrathe ernannt.

Der Statthalter in Niederösterreich hat den Baupraktikanten Herrn Johann Pachnik zum Bauadjuncten für den Staatsbaudienst in Niederösterreich ernannt.

Herr Gustav Leuschner, Inspector der priv. Südbahn in Wien, wurde vom Verwaltungsrathe dieser Gesellschaft zum Ober-Inspector, und Herr Anton Höfer, Ober-Ingenieur der Südbahn, zum Inspector ernannt.

Herr Maschinen-Ingenieur W. Helmsky wurde vom k. k. Handelsgericht zum beeideten Schätzmeister und Sachverständigen in elektrotechnischen Angelegenheiten ernannt.

Restaurirung des Heidelberger Schlosses. Die badische Regierung hat für die nöthigen Vorarbeiten zur Restaurirung, nämlich für die Abformung der alten Ornamentik und Trockenlegung des Untergrundes den Betrag von 250.000 Mark aus dem Domänenfonds bewilligt. (Siehe auch Wochenschrift 1891 Nr. 41.)

Offene Stellen.

33. Junger geprüfter Geometer der deutschen und einer slavischen Sprache mächtig, findet bei einer Herrschaft in Slavonien Anstellung. Gehalt 720 fl., freie Wohnung und Beheizung; bei guter Verwendung Vorrückung in Aussicht. Derselbe muss Vermessungen, kleinere Bauausführungen und Entwässerungen ausführen können. Gesuche an die Redaction des Blattes unter Nr. 33.

34. Tüchtiger Ingenieur speciell in der Heiztechnik bewandert mit Kenntnissen in der Maschinenbranche in ein größeres Geschäft gesucht. Offerte zu richten an: „Actien-Gesellschaft Unitas „Aachen".

35. Eine Hütteningenieurs-Stelle ist bei der landesärarischen-Eisenwerksverwaltung zu Vares in Bosnien zu besetzen. Jährl. Gehalt 1200 fl., Zulage 800 fl. und freies Quartier. Erfordernisse: absolv. bergakad. Studien, längere Praxis im Hochofen-, Gießerei- und Frischhüttenbetriebe. Gesuche an das k. u. k. gemeinsame Ministerium Wien, I. Johannesgasse 5.

36. Zu Eisenbahnbauten im südlichen Baden werden tüchtige Ingenieure gesucht. Meldungen mit Lebenslauf, Zeugnis-Abschriften und Angabe der Gehaltsansprüche zu richten an die Bau- und Betriebs-Verwaltung für süddeutsche Nebenbahnen in Karlsruhe.

37. Eine Bautecknikerstelle ist beim k. u. k. Marine-Land- und Wasserbau-Amte in Pola zu besetzen. Jährl. Gehalt 1000 fl. Termin 10. April l. J. Näheres im Anzeigenth. d. Bl.

Aus dem Fragekasten.

Wer baut Seilfähren?

Druckfehler-Berichtigungen.

1. In dem Aufsatze über die elektrische Untergrundbahn in Berlin soll es S. 173, 1. Sp., 2. Z. v. u. anstatt „Standwagen" richtig heißen: Stellwagen; S. 175, 1. Sp., 16. Z. v. u. anstatt „Straßen" richtig heißen: Schrauben; S. 179, 1. Sp., Tabelle 1891: mittelst Pferdebahn 144,920.563, mittelst Omnibus 27,839.302, mittelst Stadtbahn 31,000.000.

2. In dem Aufsatze über den V. int. Binnenschiff.-Congress soll es S. 185, 2. Sp., 7. Z. v. u. anstatt „Strömungen" richtig heißen: Stoffe.

*) Nachdem die Ausführungen des Herrn Prof. Schlesinger bereits im „Deutschen Volksblatt" vom 13. d. M. ausführlich wiedergegeben sind und dieselben kein technisches Thema behandeln, wird von einer Veröffentlichung an dieser Stelle Umgang genommen. Anm. d. Red.

Bücherschau.

6290. **Ueber Dampfmaschinen mit hoher Kolbengeschwindigkeit.** Von Joh. Radinger, o. ö. Professor an der k. k. techn. Hochschule in Wien. Verlag von Carl Gerold's Sohn. 1892.

Wollte man ein eingehendes Referat über das vorliegende Buch abgeben, dann wäre man gezwungen, wieder ein Buch zu schreiben; so viel neue, treffliche Gedanken brachte die dritte Auflage. Vergleicht man dieses Werk mit den vielen andern der modernen technischen Literatur, so springt nicht nur die leichte Verständlichkeit der ganzen Arbeit, trotz des tiefsten Eindringens in ziemlich verwickelte Fragen, und die Schärfe der Darstellung in die Augen, sondern auch der Verzicht auf gelehrtes Beiwerk. In formeller Hinsicht sind das Vorzüge, die in der letzten Zeit höchst selten zu entdecken sind. In fachlicher Richtung ist insbesondere eine gründliche Behandlung der Verbundmaschinen und des Einflusses der Dampfvertheilung auf den Gang der Maschine hervorzuheben. Beim Capitel über die Verbundmaschinen sind, abgesehen von vielen anderen neuen Studien, die Diagramme nicht nach der üblichen Methode rankinisirt, sondern, wie der Verfasser auf S. 142 diesbezüglich kurz bemerkt: „es wurde die Mariotte stets für den Hochdruckcylinder vom Hubende aus zurück, und für den Niederdruckcylinder nach Abschlag des durch die Compression im ersten Cylinder zurückgehaltenen Dampfes gesondert eingetragen". Diese beiden Sätze deuten darauf hin, daß der Verfasser bemüht war, aus dem Diagramm die aufgewendete Dampfmenge aufzusuchen, die dieser Dampfmenge entsprechende theoretische Leistung zu bestimmen und die Abweichung der vom Diagramm gezeichneten Curven von den theoretischen Linien festzustellen. Solcher Behandlungsarten von Dampfdiagrammen gibt es schon viele, allein die Resultate der meisten Methoden sind sehr anzuzweifeln, weil sie sogar für Compoundmaschinen einen kleineren Völligkeitsgrad liefern als für Eincylindermaschinen. Prof. Radinger bestimmt die aufgewendete Dampfmenge dadurch, daß er die Mariotte vom Hubende aus zurückconstruirt, hierauf vom Hubbeginn die Größe des Voreinströmens aufträgt, also jenen Punkt ausfindig macht, wo die Compression ihren Abschluss findet. Dadurch findet man jene Dampfmenge, welche durch die Compression im Hochdruckcylinder bei jedem Hube zurückgehalten wird und nicht zur Wirkung kommt; nach Abzug dieser Dampfmenge wird die Mariotte, wie auf S. 154 gezeigt, für den Niederdruckcylinder construirt. Das reducirte Niederdruckdiagramm erscheint dann gegen den Hubbeginn um das Voreinströmen und den schädlichen Raum verschoben. Die Betrachtung über den Verlauf der Compressionslinie ist dadurch ergänzt worden, daß auf jene Fälle hingewiesen wurde, wo die Vollcompression die Wirthschaftlichkeit der Maschine herabsetzt. Steigert man die Temperatur des comprimirten Dampfes bis über die Temperatur der Cylinder- und Kolbenwandungen, so wird an die letzteren Wärme abgegeben und nur daher rührt der unregelmäßige, in der dortigen Erörterung noch näher besprochene Verlauf der Compressionscurve. Auch das Capitel über die Herstellung der richtigen Dampfvertheilung ist erweitert und hiebei die Weite der Dampfwege bei den verschiedenen Dampfmaschinenarten besprochen worden. Eine Besprechung der verdrehbaren Excenter, sowie eine nähere Beleuchtung der constructiven Rücksichten der Schwungradregulatoren fehlen ebenfalls nicht. Der Abschnitt über das Gegengewicht bringt eine gründliche Bearbeitung der Wirkung der Schwungmassen des Gestänges auf das Maschinengestell und birgt viele wissenswerthe Aufschlüsse über die Wirkung der Beschleunigungsdrücke bei Schiffsmaschinen. Auch die Behandlung der Zapfen, Riemen und Seile hat eine Neubearbeitung erfahren, und es muss insbesondere auf den von Prof. Radinger angestellten Versuch über die Wellenerscheinung an einem Riementrieb hingewiesen werden. Der theoretische Anhang wurde stark erweitert. Der Verfasser gibt sechs Verfahren zur Construction der Beschleunigungscurve an. Auch die Betrachtung über Gefährlichkeit des Druckwechsels an den Zapfen außerhalb des Hubendes ist neu. Zum Schlusse ist auch der Ueberlastung der Brücken durch die freie Fliehkraft der Gegengewichte einer Locomotive gedacht. Dem Buche sind auch drei Tafeln beigefügt, welche eine für jeden Dampfmaschinenbauer werthvolle Zusammenstellung repräsentiren: Die erste Tafel enthält die Daten von circa 34 ausgeführten (größtentheils Compound-) Dampfmaschinen der ersten europäischen Weltfirmen; die Angaben sind so detaillirt, daß zu jeder Dampfmaschine ungefähr 92 Daten gehören. Die zweite Tafel bringt Angaben über Locomotiven, die dritte über Schiffsmaschinen. Im Allgemeinen liegt ein Werk vor uns, das erst nach eingehendem Studium gewürdigt werden kann. Man ist gewohnt, eine ähnliche literarische Erscheinung dann „gut" zu nennen, wenn sie „auf der Höhe der Zeit" steht; man pflegt also mit diesen auszeichnenden Prädicaten jenes Buch zu belegen, das die Forschungsergebnisse der allerletzten Zeit, der letzten Tage, als Sammelwerk der Oeffentlichkeit übergibt. Das vorliegende Buch geht aber noch viel weiter, denn „überall ist in die Zukunft und nach den Grenzen gespäht." Das Buch macht uns nicht nur mit den Errungenschaften der letzten Jahre auf dem Gebiete des Dampfmaschinenbaues und mit den reichen Erfahrungen des Autors bekannt, sondern es ist auch ein leuchtendes Beispiel dafür, wie der Ingenieur zu denken und zu forschen hat. Kk.

1810. **Baukunde des Architekten.** I. Band. 2. Theil. Ausbau. S. 595—1312 und I—XII. Mit 1375 Abbildungen und 11 Tafeln im Text. Berlin 1891, Ernst Toeche.

Eine ganz erstaunliche Fülle von Materiale ist in diesem fleißigen Sammelwerke zusammengetragen. Prof. H. Koch behandelt die Putz- und Stuckarbeiten, die Wandbekleidung aus Stein, massive Fußböden und die Tischlerarbeiten; die Glaserarbeiten bespricht Baurath W. Böckmann. In äußerst eingehender Weise finden ihre Aufzählung die Arbeiten des Schlossers durch Baurath C. Junk. Nachdem Koch sodann die Anstreicher-, Maler- und Tapezierer-Arbeiten erläutert hat, werden die Gaseinrichtungen für Beleuchtung und Heizung in ausgezeichneter Weise von Junk und Böckmann erschöpfend vorgeführt. Ingenieur W. Vogel theilt sich mit Junk in die Besprechung der Haustelegraphie und -Telephonie, sowie der elektrischen Lichtanlagen; daß sie diesem Abschnitte einen kurzen Abriss der Grundzüge der Elektrotechnik vorausschicken, ist als recht zweckmäßig zu bezeichnen. Für die Trefflichkeit des sodann folgenden langen Abschnittes über Heizung und Lüftung der Gebäude bürgt schon der Name des Verfassers, Conrad Hartmann: eine eingehendere Durchsicht erweist die Stichhältigkeit dieses günstigen Vorurtheils. Die Vorrichtungen zur Sicherung der Gebäude gegen Feuersgefahr bespricht in gründlicher Form der Bauinspector C. Mühlke; der Director der Wasserwerke zu Frankfurt an der Oder Schmetzer behandelt die Versorgung der Gebäude mit Wasser, sowie die Einrichtungen und Anlagen zur Nutzbarmachung derselben. Einem Abschnitte über den Bau von Eiskellern folgt ein weiterer über die Einrichtung von Wasch- und Kochküchen, ferner einer über Aborte ohne Wasserspülung, zum Schlusse einer über Aufzüge und Fahrstühle. Man ersieht schon aus der bloßen Aufzählung, welch' reichen Inhalt das vorliegende Buch besitzt; dabei ist überall die Sprache von höchst prägnanter Kürze, jedes unnütze Wort, möchte man sagen, ist vermieden, kurz, die Menge des Vorgeführten ist erstaunlich. Kein geringes Lob verdienen auch die massenhaft beigegebenen Abbildungen; nur in einer Hinsicht wäre ihnen ein Vorwurf zu machen: sie sind weder gleichmäßig noch gleichwerthig; neben ganz vorzüglichen, die, wie wir gerne zugeben, in der Ueberzahl sind, finden sich auch recht mäßig gelungene. Ein besonderer Vorzug des trefflichen, von uns hiemit wärmstens empfohlenen Werkes liegt in der rühmenswerthen, umfassenden Benützung der Literatur; dabei sind auch Publicationen der allerjüngsten Zeit schon mitverwerthet, wie zahlreiche Verweisungen erkennen lassen; die jedem Abschnitte vorausgeschickte Zusammenstellung der einschlägigen Literatur ist nicht minder dankenswerth. Wir begrüßen daher auch diesen Theil des ausgezeichneten Handbuches mit Freude und wünschen ihm verdient großen Erfolg. —l.

6299. **Bericht über den Städtetag zu Frankfurt a. M., 27. bis 29. August 1891.** (Sonderabdruck aus der „Elektrotechnischen Zeitschrift" 1891.) Berlin 1891, Julius Springer; München, R. Oldenbourg.

Anlässlich der Internationalen elektrischen Ausstellung erließ der Magistrat von Frankfurt a. M. an die deutschen Städte eine Einladung zu einem Städtetag, auf dem eine Reihe von Fragen aus dem Gebiete der Elektrotechnik, ferner auch der Entwurf des neuen Telegraphengesetzes zur Erörterung kommen sollten. Die vorliegende Schrift bringt nebst der Tagesordnung das Verzeichnis der beim Tage durch Delegirte vertretenen Städte. Das sodann zum Abdrucke gelangende officielle Protokoll enthält auch die gehaltenen Vorträge, u. zw. von Herrn Ingenieur Uppenborn über die für Stadtverwaltungen interessanten Ausstellungsobjecte und des Ober-Ingenieurs Andreas Meyer über die geeignetste und wirthschaftlich richtigste Art und Weise, in welcher elektrische Leitungen für Telegraphie, Telephonie, elektrische Beleuchtung und Kraftübertragung nebeneinander ausgeführt und sichergestellt werden können. Am zweiten Tage sprachen der technische Leiter der Ausstellung Oscar v. Miller über die verschiedenen Systeme der Stromvertheilung zur Beleuchtung und Kraftübertragung in den Städten und Stadtbaurath Lindley über die verschiedenen Systeme der elektrischen Bahnen. Besonderes Interesse erwecken auch die mitgetheilten Discussionen über die einzelnen Themen. Die Schrift ist recht lesenswerth, zeigt guten Druck und enthält 19 skizzenhaft gehaltene, aber deutliche Abbildungen. —l.

6008. **Physik und Chemie.** Eine gemeinverständliche Darstellung der physikalischen und chemischen Erscheinungen in ihren Beziehungen zum praktischen Leben. Von Dr. A. v. Urbanitzky und Dr. S. Zeisel. Wien 1892. A. Hartleben. Lfg. 5. W. fl. —.30.

Das nunmehr vollständig und abgeschlossen vorliegende Werk, bestimmt zur Belehrung der mitten im Leben stehenden Leser, soll diesen ermöglichen, sich sowohl über die zahlreichen physikalischen und chemischen Erscheinungen und Processe, welche so zahlreich in gewerblicher Thätigkeit oder häuslicher Anwendung vorkommen, zu orientiren, als auch über Ursache und Zusammenhang Aufklärung zu geben und ist, um dies zu ermöglichen, eine innige Verschmelzung des wissenschaftlichen Theiles mit dem praktischen angestrebt worden, welche als vorzüglich gelungen bezeichnet werden muss. Die elegante Ausstattung sowie zahlreiche, gute Illustrationen tragen gleichfalls bei, den Werth des Buches zu erhöhen.

4291. **Artaria's Eisenbahn- und Post-Communicationskarte von Oesterreich-Ungarn und Nebenländern** liegt in revidirter Ausgabe für 1892 vor, und gibt in klarster und übersichtlichster Weise Auskunft über alle im abgelaufenen Jahre vorgekommenen Veränderungen im Stande des Eisenbahnnetzes der Monarchie und deren Nachbarländer, wie auch über die fortschreitende Verstaatlichung der Eisenbahnen. Dadurch, daß auch das Bahnnetz der nördlichen Balkanstaaten bis Constantinopel und gegen Salonichi, sowie das rumänische und bulgarische Bauprogramm für 1892 und die östlichen Anschlüsse zwischen Ungarn und Rumänien mit einbezogen wurden, erhält die Karte erhöhten Werth. Der Preis von ö. W. fl. 1.— ist mit Rücksicht auf die hübsche Ausstattung ein sehr mäßiger.

Submissions-Anzeiger.

Datum	Ausschreibende Stelle	Ort	Gegenstand
21. März	Verwaltungsrath des Oesterr. Lloyd	Triest	Für die Zeit von Mai 1892 bis Ende April 1893. Lieferung von: **Nieten** und **Schrauben** für das Arsenal, 500 Stück **Balken** aus Tannenholz, 100.000 Kilo **Portland-Cement** in Fässern, 60.000 Kilo **Bleibleche** und **Röhren**, 6000 Stück schmiedeiserne **Dampfkesselröhren** und 40.000 Kilo **Roh-Zink** in Platten für Gießerei.
21. März 12 Uhr	Direction der I. Raaber Sparcasse	Raab	Bau eines **Zinshauses**. K. 33.815 fl V. 10%. Näheres die Sparcassen-Direction daselbst
21. März 12 Uhr	K. k. Eisenbahn-Betriebs-Direction	Wien	**Hochbauarbeiten** am Kaiser Franz Josefs-Bahnhofe in Wien. K. 51.000 fl. Näheres die k. k. Eisenbahn-Betriebs-Direction.
22. März 10 Uhr	Königl. ung. Staatsbauamt	Zala-Egerszeg	**Straßenbau** von 1334 m Länge. K. 8244 fl. und **Gebäudereparatur**. K. 2522 fl. V. 5%.
25. März	Baubureau der N. O. B. Glärnischstr. 35	Zürich	**Unterbauarbeiten** dreier Lose der rechtsufrigen Zürichseebahn vom Tiefenbrunnen bis Rapperswyl. Gesammtlänge 26675 m. Voranschlag 2,500.000 Frcs.
26. März	Vicegespansamt	Fünfkirchen	Bau eines **Waisenhauses** in Fünfkirchen. K. 60 587 fl. Näheres daselbst.
26. März	Straßenausschuss	Napagedl	**Eiserne Straßenbrücke** von 78·81 m Spannweite. Näheres im Anzeigenth. d. Bl.
26. März 12 Uhr	Direction der k. k. priv. Kaiser Ferd. Nordbahn	Wien	**Hochbauarbeiten** auf dem Bahnhofe in Floridsdorf. K. 27.000 fl. V. 1350 fl. Näheres im Anzeigenth. d. Bl.
29. März	Magistrat	Budapest	Lieferung von **Pflasterungsmaterialien** für das Jahr 1892. K. 300.000 fl.
30. März 10 Uhr	Oberstuhlrichteramt	Ungar.-Weißkirchen	**Adaptirung** eines Gebäudes zu Kasernzwecken in Ung.-Weißkirchen. K. 40.300 fl. Näheres daselbst.
30. März 12 Uhr	K. k. priv. Kaiser Ferd. Nordbahn	Wien	**Hochbauarbeiten** anlässlich Vergrößerung des Aufnahmsgebäudes im Bahnhofe Prerau. K. 125.000 fl. V. 6000 fl. Näheres im Anzeigenth. d. Bl.
31. März	General-Direction der Tabakregie	Krakau	**Zubau** zum Magazin, zum Werkstätten-Gebäude und Herstellung eines **Bretterschupfens** und der restlichen **Umfassungsmauer**. K. 52 988 fl. Näheres in der Tabakfabrik daselbst.
2. April 12 Uhr M.	Landesgericht	Graz	**Erd- und Mauerarbeiten** für die II. Bauperiode des Strafgerichtsgebäudes. K. 160.000 fl. Vad. 2% und 3200 fl. Näheres im Anzeigentheil d. Bl.
8. April 12 Uhr M.	Thurmbau-Comité	Wiener-Neustadt	**Wiederaufbau der zwei Thürme** der Hauptpfarrkirche. Mauerarbeiten 67.764 fl., Steinmetzarb. 226.062 fl., Zimmermannsarb. 39.969 fl. 5% Vad. Einzel- oder Gesammtofferte an die Bauabth. der k. k. Bez.-Hauptmannschaft Wr.-Neustadt, woselbst die Bedingnisse eingesehen werden können.
9. April 10 Uhr	Magistrat	Wien	Bau eines städtischen **Volksbades**, IV. Klagbaumgasse 4. Näheres im Stadtbauamte.
11. April 3 Uhr Nm.	General-Direction der rumänischen Eisenbahn	Bukarest	**Ausführung** eines **Tunnels** auf der Linie Jassy-Dorohoi im Gesammtbetrag von 2,798.165 Frcs. V. 10%.
30. April	Stadtgemeinde	Mähr.-Ostrau	Bau einer **elektrischen Centralanlage** für den Betrieb einer Bahn von circa 7 1/2 km Länge und Beleuchtung mit 258 Bogen- und 3650 Glühlampen in Mähr.-Ostrau, Přivoz und Witkowitz, sowie Kraftabgabe. Näheres im Anzeigentheil d. Blattes.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Z. 441 ex 1892.

TAGESORDNUNG

der 20. (Wochen-) Versammlung der Session 1891/92.

Samstag, den 19. März 1892.

1. Mittheilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Generaldirectionsrathes und k. k. Prof. Arthur Oelwein: „Ueber die Entwicklung der Schifffahrt am Bodensee, den Umbau des Hafens und den Neubau einer Schiffswerfte in Bregenz."

Zur Ausstellung gelangen a) durch C. Haumann's Witwe & Sohn in Wien, Kautschukmasse-Isolirplatten zur Trockenlegung nasser Mauern; b) durch Herrn C. Habenicht in Wien, Otto Völkers Baudecorationen aus Hartgußmasse.

Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Dienstag, den 22. März 1892.

1. Professor V. Luntz über die k. k. Marinepfarrkirche. in Pola.
2. Ingenieur J. Hütter über verschiedene Closeteinrichtungen.

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Mittwoch, den 23. März 1892.

Vortrag des Herrn k. k. Prof. L. Czischek: „Mittheilungen über neuere Schiffskessel und Maschinen".

Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Donnerstag, den 24. März 1892.

Vortrag des Herrn k. k. Regierungsrathes und Professors J. G. R. v. Schoen: „1. Ueber die Widerstandsfähigkeit des natürlichen Baugrundes nach der Untersuchungsweise des Professors für Wegebau-Ingenieurs in Petersburg, V. J. Kurdnemoff — mit Ausstellung einiger bezüglicher Photographien; 2. Ueber Melioration von Ländereien in sanitärer und ökonomischer Beziehung — durch unschädliche Abfuhr der Abfallstoffe und insbesondere der Abwässer aus Gewerbsanlagen."

EINLADUNG

an die Herren Mitglieder des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines

zur

ausserordentlichen Hauptversammlung

Samstag, den 26. März 1892.

TAGESORDNUNG.

1. Verificirung des Protokolles der Geschäftsversammlung vom 5. März l. J.
2. Geschäftsbericht.
3. Mittheilungen des Vorsitzenden.
4. Vornahme der engeren Wahl für eine Verwaltungsrathstelle mit zweijähriger Functionsdauer.
5. Vorträge. (S. Nr. 11 d. Bl.)

INHALT. Ueber die Eisen- und Stahl-Industrie in Ostindien. Von Ingenieur Cecil Ritter v. Schwarz. — Ueber Stoßverbindungen in Eisenconstructionen. Von Paul Neumann, Ober-Ingenieur der Firma R. Ph. Wagner in Wien. — Die Columbische Weltausstellung in Chicago. Von R. Volkmann. — Zur Berechnung von Eisenbahnbrücken in Bögen. Von Prof. dpl. Ing. Dr. P. Kresnik. — Die Festigkeitseigenschaften eines Ingots aus Flusseisen. Von Prof. Fr. Steiner in Prag. — Die elektrische Stadtbahn in Budapest im zweiten Betriebsjahr. Von Ober-Ingenieur Koestler. — Vereins-Angelegenheiten: Bericht über die 19. (Wochen-) Versammlung der Session 1891/92. Fachgruppen-Berichte: Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure, Versammlung am 25. Februar 1892. — Vermischtes. Bücherschau. Submissions-Anzeiger. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines: Tagesordnungen. Einladung zur außerordentlichen Hauptversammlung.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLIV. Jahrgang. Wien, Freitag den 25. März 1892. Nr. 13.

Das Elektricitätswerk der Stadt Trient.

Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 13. Februar 1892, von **Hugo Koestler**, Oberingenieur der k. k. österr. Staatsbahnen.

Im Jänner des Jahres 1867 theilte Werner von Siemens der Akademie der Wissenschaften zu Berlin seine Erfindung des dynamo-elektrischen Principes mit, und in prophetischer Weise sagte er am Schlusse der betreffenden Abhandlung: „Der Technik sind gegenwärtig die Mittel gegeben, elektrische Ströme von unbegrenzter Stärke auf billige und bequeme Weise überall da zu erzeugen, wo Arbeitskraft disponibel ist. Diese Thatsache wird auf mehreren Gebieten derselben von wesentlicher Bedeutung werden." Thatsächlich ist seit diesem Zeitpunkte eine Reihe von überraschenden und wichtigen Fortschritten in der Elektrotechnik zu verzeichnen, unter die auch die Theilbarkeit des elektrischen Stromes zählt, welche erst die Anwendung des elektrischen Lichtes für öffentliche Zwecke ermöglichte. Merkwürdigerweise blieb aber gerade jene Verwendungsart der dynamo-elektrischen Ströme, auf die man von vornherein die größten Hoffnungen gesetzt hatte, nämlich die Kraftübertragung, am meisten in der Entwicklung zurück, und man kann eigentlich sagen, daß es erst in der jüngsten Vergangenheit gelungen ist, einen entscheidenden Schritt nach Vorwärts zu thun. Die Ursache dieser Erscheinung muss hauptsächlich in dem Umstande gesucht werden, daß man bisher ausnahmslos mit schwach gespannten Strömen arbeitete, wodurch sowohl die Entfernung, auf welche eine Uebertragung erfolgen konnte, beschränkt bleiben musste, weiters aber auch der Anwendbarkeit derselben überhaupt enge Grenzen gesteckt wurden, weil die Kupfer-Querschnitte der erforderlichen Leitungen zu groß ausfielen und der Transport der elektrischen Energie daher schon auf Entfernungen von wenigen Kilometern unökonomisch wurde.

Die im Vorjahre in Frankfurt a. M. stattgefundene elektrische Ausstellung war nun der Schauplatz eines entschiedenen Sieges der Anhänger des Starkstromes über die des Schwachstromes; und während noch zu Anfang des Jahres 1890 Ströme von 2—3000 Volts Spannung zu den hochgespannten gezählt wurden, kam bei dem Versuche einer Kraftübertragung von Lauffen nach Frankfurt a. M. bekanntlich ein Strom mit einer Spannung von 25.000 Volts zur Anwendung und wurden am Schlusse der Ausstellung von der Firma Siemens und Halske Versuche mit Strömen von 40.000 Volts in gelungener Weise durchgeführt. Welch' großer Fortschritt aber durch Anwendung dieser hochgespannten Ströme erreicht wird, ergibt sich daraus, daß zur Uebertragung einer Energie von 300 Pferdekräften auf eine Entfernung von 175 *km* zwischen Lauffen und Frankfurt a. M. drei blanke Kupferdrähte mit je 4 *mm* Durchmesser genügten; wenn auch die genauen Resultate der von der wissenschaftlichen Commission vorgenommenen Messungen bezüglich des Nutzeffectes bisher noch nicht bekannt sind, so kann doch nach den Leistungen der secundären Motoren, die durch diese Leitungen gespeist wurden, angenommen werden, daß der Energieverlust kein besonders großer war und 25% nicht überstiegen hat. Je höher man mit der Spannung aber zu gehen im Stande ist, desto kleiner werden die Energieverluste und die Kosten der Kraftübertragung sein und desto mehr wird der Gedanke in den Vordergrund treten, die vorhandenen, noch verfügbaren Wasserkräfte auszunützen und damit billige Arbeitskraft zu schaffen. Welch' ausserordentlich günstige Resultate aber durch rationelle Anwendung von Wasserkräften erzielt werden können, beweist uns das Elektricitätswerk der Stadt Trient, dessen Beschreibung meine heutige Aufgabe ist. Diese Beschreibung stützt sich der Hauptsache nach auf eine Denkschrift, welche das Municipium von Trient für die elektrotechnische Ausstellung in Frankfurt a. M. ausarbeiten ließ.

Trient, am linken Ufer der Etsch und an jener Heerstraße gelegen, welche schon die Römer für ihre Züge nach dem Norden häufig benützten, ist eine alte, historische Stadt. In landschaftlicher Beziehung ist Trient eine der am schönsten gelegenen Städte Tirols, weil es nach allen Seiten von einem Kranze schöner und imposanter Berge begrenzt wird, dabei aber doch schon die Vortheile einer südlichen Lage genießt. Dieser Garten wird aber hie und da durch röthliche Felswände unterbrochen, zwischen denen das Rauschen eines wilden Bergbaches in die Luft dringt; es ist dies der unterhalb Trient in die Etsch einmündende Fersinabach, welcher aus dem 1950 *m* über dem Meere liegenden Nordemolo-See kommt und, ein Wildbach der schlimmsten Art, schon im Jahre 1537 den Fürstbischof von Trient, Bernardo Clesio zur Errichtung einer Thalsperre am engsten Punkte einer Schlucht ober der Stadt veranlasste, um die furchtbaren Wasserschäden, unter denen Stadt und Land leiden mussten, zu verhindern. Diese Thalsperre, welche jedenfalls eine der ältesten ihrer Art, wenigstens in Oesterreich war, bestand nur aus Holz und wurde bald von den Hochwässern zerstört; gegen die Mitte des vorigen Jahrhunderts musste sich der Consular-Magistrat der Stadt Trient entschließen, einen soliden Bau zum Schutze der Stadt auszuführen, und wurde im Jahre 1747 eine 17 *m* hohe Thalsperre, auf Felsen fundirt, aus Quadern hergestellt, und nach und nach bis zum Jahre 1850 auf 34 *m* erhöht, so daß sich mit Einschluss der Felsenstufe, auf welcher das Bauwerk steht, ein Wasserfall von 43 *m* Höhe bildete. Naturgemäß sammelte sich hinter dieser Sperre im Laufe der Jahre eine ungeheure Menge von Geschieben an, und war daher die Befürchtung begründet, daß bei einer eventuellen Zerstörung dieses Schutzbaues die Stadt einer großen Gefahr ausgesetzt wäre. Thatsächlich trat im Jahre 1882 ein Hochwasser ein, welches die oberhalb der in Rede stehenden Pontealtosperre noch bestandene ältere Cantanghel-Thalsperre zerstörte und sehr viel Geschiebe in die Stadt brachte, nachdem die Wasserhöhe 5 *m* über die Sperrenkrone gestiegen war. Nach diesem Hochwasser wurde über Anregung der städtischen Behörden durch die Regierung zur Ausführung eines entsprechenden Schutzbaues geschritten und unter Mitwirkung sämmtlicher Interessenten der Bau einer 80 *m* unter der Pontealtosperre situirten Gegensperre, der sogenannten Madruzza, im Jahre 1884 begonnen.

Diese Thalsperre (Fig. 1) ist ein ungemein interessantes Bauobject; die Höhe derselben beträgt 41 *m*, das Mauerwerk besteht durchwegs aus riesigen Quadern; auf die Krone ist ein sehr solides, aus Porphyr und Granit bestehendes Gewölbe aufgesetzt, welches die Vorderfront der Sperre um 6 *m* überragt, wodurch der Zweck erreicht ist, daß Wasser und Geschiebe erst in einer größeren Entfernung vom Sockel auffallen. Dieses gewaltige Bauwerk lehnt sich beiderseits an die senkrechten Felsen einer 80 *m* tiefen und stellenweise nur 2 *m* breiten Schlucht, welche sich der Fersina im Laufe der Jahrtausende gegraben hat. Das Mauerwerk dieser Thalsperre ist durchwegs in den festen Kalkfelsen eingebunden und besitzt bis zur Höhe von 20 *m* eine Stärke von 6 *m*, welche sich auf 5 und 4 *m* verjüngt, und noch im letzten Fünftel ist eine Mauerstärke von 2·5 *m* vorhanden. Der Wassersturz über die Krone der Sperre hat eine Höhe von über 40 *m* und bietet von der unter der Krone angebrachten Galerie einen imposanten Anblick.

1

Das im Bette des Fersinabaches durch diese beiden Bauwerke festgelegte Gefälle beträgt 52 *m*, und das Municipium von Trient hat nun in der Erkenntnis, daß dieses Gefälle als vollständig gesichert zu betrachten ist, und daß der Wasserzufluss als beständig angesehen werden kann, den Plan gefasst, diese Wasserkraft zum Zwecke der öffentlichen und privaten Beleuchtung, ferner der Kraftübertragung auszunützen, welcher Plan mit anerkennenswerther Energie schon im Jahre 1889 zur Ausführung gelangte. Der Fersinabach besitzt ein Niederschlagsgebiet von 198 km^2, sein größter Nebenzufluss, der Sillabach aber ein Niederschlagsgebiet von 40 km^2. Der zuletzt genannte Bach durchfließt auf seinem Laufe den Piazza- und Seraia-See, welche die Stadtgemeinde käuflich erworben hat, um dieselben im Falle des Bedarfes eventuell als Reservoire zu benützen, und dadurch die Niederwassermenge des Fersinabaches zu erhöhen. Der Piazza-See besitzt eine Fläche von 253.000 m^2, der Seraia-See dagegen 468.000 m^2. Die diesbezüglich angestellten Studien haben gezeigt, daß man in diesen natürlichen Reservoiren eine Wassermenge von 4,600.000 m^3 aufspeichern kann, wodurch die Möglichkeit geschaffen ist, den Wasserzufluss im Fersinabache um 340 *l* per Secunde zu erhöhen. An der Pontealtosperre beträgt die geringste gemessene Durchflussmenge 430 *l* per Secunde, die durchschnittliche aber 1100 *l*, während bei gewöhnlichen Hochwässern 15 m^3 Wasser zur Verfügung stehen.

Schnitt bei der Cote 310·0. Schnitt nach *A—B*. Verticalschnitt.

Fig. 1. Thalsperre des Fersinabaches. 1:400.

Die Wasserentnahme aus dem Fersinabach erfolgt an der rechten Seite der alten Pontealtosperre mittelst eines im Felsen ausgehauenen und mit den nöthigen regulirbaren Schützen versehenen Canales (s. Situation Fig. 2); um zu verhindern, daß bei eventuellen Hochwässern Geschiebe in den Canal dringt, sind an dessen Ausmündung drei starke Schützen angebracht, welche gestatten, das Wasser 2 *m* über der Sperrenkrone zu entnehmen, und ist weiters in geringer Entfernung von diesen Schützen der Ableitungs-Canal durch eine Steinplatte derart abgeschlossen, daß nur eine Oeffnung von 1 *m* frei bleibt, und dadurch verhindert wird, daß eine zu große Wassermenge in den Canal eintritt. Diese Oeffnung ist natürlich ebenfalls mit einer regulirbaren Schütze versehen, hinter welcher sich ein Bassin befindet, welches zur Ablagerung des eventuell doch eingedrungenen Geschiebes bestimmt ist und einen Fassungsraum von 150 m^3 hat. Die überflüssige Wassermenge wird durch einen Ueberlauf, der Sand und Schotter durch eine Ablassschleuse weggeschafft, und zwar in einen Leerlauf Canal, welcher direct unter der Sperre wieder in das Fersinabett führt. Die Ueberwachung dieses Einlaufes besorgt ein Wächter, welcher in einem ober den Einlassschützen aus Quadern erbauten Häuschen wohnt und mitteist einer elektrischen Signalleitung sich mit dem Leitungs-Aufseher und der Centrale verständigen kann. Der Canal selbst ist 752 *m* lang, 1·0 *m* breit, 0·9 *m* tief, hat ein Gefälle von 4·5 ‰ in den geraden und von 5 ‰ in den gekrümmten Strecken und ist für eine maximale Durchflussmenge von 1200 *l* per Secunde berechnet; ein großer Theil dieses Canales ist als Tunnel in Felsen ausgeführt und nur ungefähr $^1/_3$ desselben gemauert; der Gewölbsscheitel liegt 1 *m* unter dem natürlichen Terrain. Dieser Canal mündet in ein ebenfalls in Felsen fundirtes, jedoch vollständig ausgemauertes Wasserreservoir mit einem Fassungsraum von 1000 m^3, welches den Zweck hat, den Druck in den Leitungen gleichmäßig zu erhalten, das überflüssige Wasser zu magaziniren und den etwa noch vorhandenen Schlamm und Sand abzuscheiden. 0·9 *m* über der Sohle dieses Reservoirs münden die beiden hier beginnenden Druckleitungen aus, welche aus 4 *m* langen gusseisernen Muffenröhren mit je 650 *mm* lichtem Durchmesser bestehen und eine Länge von 860 *m* besitzen. Diese Leitungen haben ein constantes Gefälle von 5 ‰ und die gesammte Niveau-Differenz zwischen dem Wasserspiegel des Reservoires und dem Röhrenmittel im Maschinenhause beträgt 88 *m*. Die Rohre wurden drei vertragsmäßigen Druckproben unterzogen, und mussten dieselben im obersten Drittel 15, im zweiten 20 und im dritten 25 Atmosphären Druck aushalten können. Die Druckprobe wurde in der Gießerei vorgenommen, die Leitung nach der Verlegung jedoch noch zwei derartigen Proben unterzogen, welche alle ein sehr günstiges Resultat ergaben. Die beiden Leitungen laufen in einem Abstande von 10 *m* parallel fort bis unter das Maschinenhaus, wo die Ablassschieber und die Hauptschieber angeordnet sind; hinter den letzteren vereinigen sich beide Leitungen zu einer einzigen von 900 *mm* Durchmesser, von welcher endlich die Rohre abzweigen, welche den Turbinen das Wasser zuführen.



Schnitt *C—D*. Schnitt *E—F*.

Die Maschinenstation (Fig. 3 u. 4) liegt am äußersten Ende des di Molini genannten Vorortes von Trient und ist ungefähr 1100 *m* in der Luftlinie vom Centrum der Stadt entfernt; das Gebäude enthält außer dem Maschinenraum noch eine Reparaturwerkstätte, ein Magazin und einige kleine Locale für nebensächliche Zwecke. Als Motoren stehen 6 Turbinen, System Girard, deren Wellen horizontal angeordnet sind, in Verwendung, welche eine Leistungsfähigkeit von je 140 effectiven Pferdekräften bei 265 Touren besitzen. Die dreifach gelagerten Wellen tragen ein Schwungrad, welches zur Erhaltung der constanten Geschwindigkeit dient; selbstverständlich ist aber jede Turbine außerdem noch mit einem automatischen Regulator versehen. Die Gleichstrom-Dynamomaschinen sind direct gekuppelt und leisten je 160 Ampère bei 550 Volts

Spannung, so daß eine maximale Leistungsfähigkeit von 960 Ampère vorhanden wäre, wenn man alle Maschinen in Verwendung nehmen würde, ohne eine Reserve zurückzubehalten. Der von der Dynamomaschine erzeugte Gleichstrom passirt ein Schaltbrett und wird dann mittelst Kabeln nach den im Netze regelmäßig vertheilten Abzweigungspunkten geführt. Das Leitungsnetz in der Stadt (Fig. 5) selbst für diese Gleichstromanlage ist nach dem Fünfleiter-System ausgeführt, und zwar durchwegs unterirdisch, wobei nur Patentkabel der Firma Siemens & Halske verlegt wurden. Am äußeren Umfange der Stadt zweigen dann Freileitungen ab, deren Verlängerung nach den entferntesten Punkten der rasch anwachsenden Stadt anstandslos möglich ist. Die beiden äußeren Kabel des Fünfleiter-Netzes haben eine Spannung von 440 Volts, welche durch die drei mittleren Kabel in vier Gruppen mit je 110 Volts Spannung getheilt wird. Die Bogenlampen sind zu zwei in jeder einzelnen Gruppe oder zu vier auf drei Leiter, oder endlich zu acht auf den beiden äußersten Kabeln hintereinander geschaltet. Die Glühlampen sind in den einzelnen Gruppen mit einer Spannung von 110 Volts neben einander geschaltet. Die Elektromotoren sind je nach ihrer Stärke oder der Art ihrer Construction auf eine, auf zwei oder drei und vier Gruppen mit einer Polspannung von 110, 330 oder 440 Volts geschaltet. Die Glüh- und Bogenlampen und die Elektromotoren werden auf die vier Gruppen des Netzes derart vertheilt, daß, wenn sämmtliche Lampen und Motoren gleichzeitig im Betrieb sein sollten, man in den vier Gruppen annähernd den gleichen Widerstand, folglich das Gleichgewicht der Spannung in denselben, und somit in jeder der vier Gruppen eine Spannung von 110 Volts erhalten würde. Derselbe Grundsatz wurde auch bei der Vertheilung der Motoren befolgt, um womöglich das Gleichgewicht in den einzelnen Gruppen des Netzes auch während der Tagesstunden zu erlangen, wenn hauptsächlich die Motoren in Betrieb stehen, und der größte Theil der Lampen außer Gebrauch ist. Dieses ideale Gleichgewicht wird in der Praxis beinahe niemals erreicht, weil nicht sämmtliche Lampen und auch nicht ein proportionaler Theil derselben gleichzeitig in den vier Gruppen eingeschaltet ist. Um nun das erwähnte, für den regelmäßigen Betrieb der ganzen Anlage erforderliche Gleichgewicht herzustellen, wurde am Centralvertheilungspunkte des ganzen Netzes eine Ausgleichstation angeordnet, welche sich im Munizipalgebäude befindet.

In einem Locale neben dem Ausgleichmaschinenraum wurde eine Sammel-Batterie untergebracht, welche den Zweck hat, die während der Stunde des stärksten Consums zur Verfügung stehende Stromstärke besonders bei etwaigen Niederwässern des Fersinabaches zu erhöhen, die Beständigkeit des Betriebes während der Tagesstunden eventuell auch mit Ausschluss der Maschinenstation zu sichern, und unter Umständen die Ausgleichstation zu ersetzen. Die Anwendung einer Sammelbatterie war in diesem Falle schon deshalb geboten, weil in den Nachtstunden von 11 Uhr an bis 5 Uhr Früh der Stromverbrauch naturgemäß ein äußerst geringer ist, und daher mit der überflüssigen zu Gebote stehenden Kraft die Elemente ohne irgend welche Kosten geladen werden. Durch die Sammelbatterie kann der größte Theil der öffentlichen und privaten Beleuchtung während einer Stunde auch bei einer Unterbrechung in der Maschinenstation aufrecht erhalten werden.

Was nun die Ausführung der gesammten Arbeiten für die in Rede stehende Anlage anbelangt, so wird bemerkt, daß dieselben unter Leitung des Oberingenieurs A p o l l o n i o und des Ingenieurs F o g o r e l l i, beide im Dienste der Stadt stehend, von denen der letztere jetzt der Betriebsleiter des Elektricitätswerkes ist, durchgeführt wurden, und benütze ich diese Gelegenheit, um beiden Herren den herzlichsten Dank zu sagen für die Liebenswürdigkeit, mit der sie mir die Besichtigung der Anlage erleichterten, und für die Pläne und Photographien, die sie mir zur Verfügung gestellt haben. Die maschinelle und elektrische Einrichtung wurde seitens des Municipiums im Offertwege vergeben und erfolgte die Ausführung der Turbinen-Anlage durch die „Ateliers de constructions mécaniques de Vevey", während die gesammte elektrische Einrichtung der Firma Siemens & Halske in Wien übertragen wurde. Die genannten Firmen verfassten unter Mitwirkung der städtischen Ingenieure die bezüglichen Projecte; mit den Wasserleitungsarbeiten wurde im

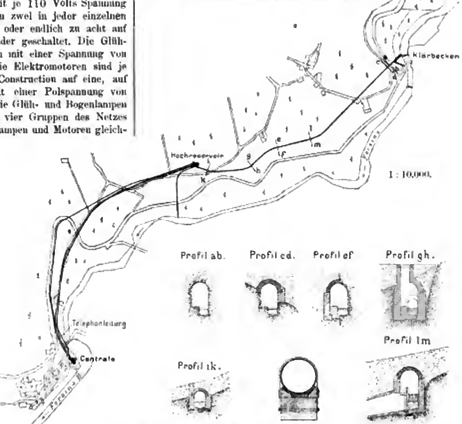


Fig. 2. Situation und Querprofile des Zuleitungs-Canales.

Monate Mai 1887 begonnen, die gesammte Anlage aber Ende April 1890 vollendet und am 1. Juni desselben Jahres definitiv in Betrieb gesetzt, seit welchem Tage dieselbe ohne irgend einen Anstand functionirt. Die Beleuchtungskörper, Kandelaber, Wandarme etc. wurden in Trient selbst auf Grund von Projecten der städtischen Ingenieure ausgeführt, und müssen als vollkommen zweckentsprechend und allen Anforderungen genügend bezeichnet werden.

Die Kosten der ganzen Anlage belaufen sich auf 650.000 fl., welcher Betrag sich wie folgt vertheilt:

1.	Bauüberwachung und allgemeine Spesen	24.200 fl.
2.	Ankaufspreis einer Mühle, der beiden Seen und Grundeinlösung	25.300 „
3.	Entschädigungen und Servitute	7.100 „
4.	Canal und Druckleitungen	104.500 „
5.	Hochbauten	16.500 „
6.	Rohre	78.000 „
7.	Turbinen	39.500 „
8.	Nebenbauten bei den Leitungen	15.500 „
9.	Gesammte elektrische Einrichtung	311.000 „
10.	Beleuchtungsobjecte für die öffentliche Beleuchtung	15.900 „
11.	Intercalarzinsen	12.500 „
	Zusammen	650.000 fl.

In diesem Betrage sind die Kosten für die Thalsperren nicht enthalten, weil dieselben ja für einen besonderen Zweck hergestellt werden mussten und daher die Kosten zum Theil vom Staate, zum Theil von den Interessenten getragen wurden. Ebenso sind natürlich die Kosten der Privat-Installation nicht ausgewiesen, weil diese, wie überall, von den Parteien selbst bezahlt werden müssen.

Nachdem auf Grund von vorgenommenen Schätzungen das Municipium zur Erkenntnis gelangte, daß die beiden Seen, die Wasserleitungsanlage, die maschinelle Einrichtung und die dem Unternehmen eigenthümlichen Liegenschaften einen jederzeit realisirbaren Werth von 325.000 fl. besitzen, wurde beschlossen, nur die Hälfte des oben angeführten Betrages zu amortisiren.

Ich gehe nun auf die öffentliche Beleuchtung über, welche vor Herstellung dieser Anlage 190 Gasflammen und 40 Petroleumlampen umfasste. Die Hälfte dieser ungefähr 3000 Kerzenstärken repräsentirenden Flammen brannte normal nur bis 10 Uhr, bei Vollmondnächten aber wurden nur einige Straßen mit Gas beleuchtet. Gegenwärtig aber wird die öffentliche Beleuchtung der Stadt durch 560 Glühlampen von 16—35 Normalkerzen und 22 Bogenlampen mit je 9 Ampère besorgt, und ist die Einrichtung getroffen, daß die Kandelaber der Bogenlampen auch zwei Ausleger für Glühlampen tragen (Fig. 6) und man daher entweder nur Glüh- oder Bogenlampen oder auch beide zugleich einschalten kann. Diese Beleuchtung repräsentirt ungefähr die fünfzigfache Lichtstärke gegenüber der früher bestandenen und brennen die Lampen jetzt die ganze Nacht.

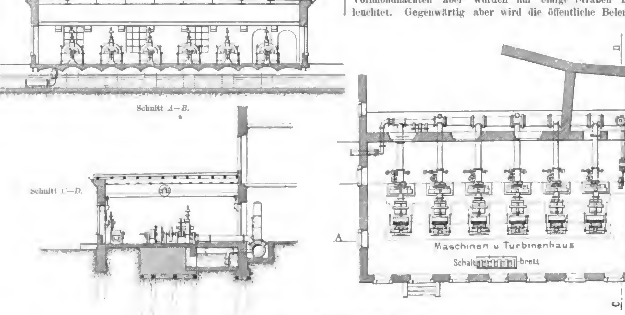
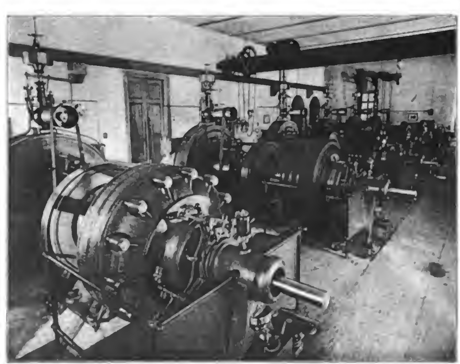


Fig. 3. Grundriss und Schnitte des Maschinenhauses.


Fig. 4. Innenansicht des Maschinenraumes.

Die Privatbeleuchtung erstreckt sich auf alle Theile der Stadt, und waren Ende des Jahres 1891 schon 6000 Glühlampen und 30 Bogenlampen im Betriebe; es muss besonders hervorgehoben werden, daß man in Trient nicht nur in den Wohnungen der Reichen, sondern auch in den Wohnräumen der einfachsten Handwerker die elektrische Beleuchtung findet. Außerdem sind aber schon 30 Motoren mit $^1/_{16}$ bis zu 50 effectiven Pferdekräften im Betriebe, welche Ende des ersten Betriebsjahres 200, heute aber schon nahezu 300 Pferdekräfte repräsentiren; die Nachfrage nach motorischer Kraft ist gegenwärtig eine so rege, daß das Municipium allen Ernstes bereits die Vergrößerung der Anlage in Erwägung zieht. Die Thatsache, daß die nahezu 900 Pferdekräfte leistende Anlage in der Zeit von einem Jahre in einer verhältnismäßig kleinen Stadt vollständig zur Ausnützung gelangte, findet ihre höchst einfache Erklärung in den Preisen, welche die Consumenten zu zahlen haben, und welche in folgender Weise festgestellt sind: Für die gesammte öffentliche Beleuchtung zahlt die Stadt ein jährliches Pauschale von 10.000 fl., das ist genau so viel, als früher die

fünfzigmal schwächere Gas- und Petroleumbeleuchtung kostete. Für die Privatbeleuchtung entrichten die Consumenten eine jährliche Gebühr von 50 kr. für jede Normalkerze Glühlicht, und von 7 fl. für jedes Ampère-Bogenlicht, ohne Rücksicht auf die Brenndauer; die Kosten der Installation werden selbstverständlich von den Consumenten gezahlt, jedoch wird diese auch auf Wunsch von der Gemeinde gegen eine 8%ige Verzinsung der Kosten, oder gegen eine 12%ige Amortisationsrente auf zwölf Jahre hindurch zur Ausführung gebracht. Für die motorische Kraft zahlen die Consumenten 20 fl. jährlich für jede auf der Turbinenwelle gemessene Pferdekraft, was einem Betrage von 33 fl. jährlich für jede effective Pferdekraft an Elektromotoren über fünf Pferdekräften und etwa 38 fl. für eine Pferdekraft bei kleineren Motoren gleichkommt. Für Motoren über 50 Pferdekräfte werden außerdem noch niedrigere Preise vereinbart und wird der Kraftverbrauch auf eine sehr einfache Weise durch die an den Leitungen in der Nähe der Motoren angebrachten Bleisicherungen gemessen, welche nach der vereinbarten beizustellenden Anzahl von Watts mit einem 20%igen Zuschlage regulirt wurden. Selbstverständlich ist das Dienstpersonale der Centrale jederzeit berechtigt, die Privat-Installationen zu prüfen, und etwaige Missbräuche abzustellen, und wird noch die weitere Bedingung gestellt, daß jeder Motor mit entsprechenden Vorschaltwiderständen versehen sein muss, damit eine stufenweise Ein- und Ausschaltung desselben möglich ist.

Ohne mich nun sofort in eine weitere Kritik dieser Preise einzulassen, will ich auf die Besprechung des finanziellen Ergebnisses des ersten Betriebsjahres übergehen, und untersuchen, ob und in welcher Weise die Anlage eine Rentabilität verspricht. Die Einnahmen betrugen im ersten Betriebsjahr:

Oeffentliche Beleuchtung	10.000 fl.
Private „	36.500 „
Miethe für 200 Pferdekräfte	4.000 „
Verkaufsnutzen der Lampen, Kohlen etc. und Zinsen-Ueberschuss von der Privat-Installation	8.000 „
Zusammen	58.500 fl.

Dagegen stellten sich die Ausgaben auf:

4½% Zinsen des Anlagecapitales	29.000 fl.
Technische Betriebsleitung	5.400 „
Administrative Betriebsleitung	3.000 „
Betriebskosten	11.100 „
Zusammen	48.500 fl.

somit ergab sich schon im ersten Betriebsjahre ein Ueberschuss von 10.000 fl., welcher zur Amortisirung verwendet wurde. Gegenwärtig ist die Anlage bereits vollständig ausgenützt, weil seither auch die mit Ende des 1. Betriebsjahres noch verfügbare motorische Kraft theils für Beleuchtungszwecke, theils für Kraftabgabe vermiethet wurde, und es dürften daher die Einnahmen mit Ende des Jahres 95.000 fl. betragen, während die Ausgaben nur eine sehr unbedeutende Vermehrung erfahren werden, so daß die Gemeinde mindestens auf eine Einnahme von 30.000 fl. rechnen und daher erwarten kann, daß die Amortisirung in 10 Jahren durchgeführt sein wird.

In Folge dieser billigen Kraftquelle beginnen die Kleingewerbetreibenden von Süd-Tirol ihre Wohnstätten nach Trient zu verlegen, und so erwächst der Stadt dadurch noch ein weiterer Vortheil, daß die Anzahl der Bewohner, der steuerkräftigen Bürger, sich rasch vermehrt, und die alte und stille Bischofstadt sich nach und nach in eine Industriestadt mit rasch pulsirendem Leben umwandelt. Trient hat gegenwärtig nur 23,000 Einwohner und es muss beinahe als ein Wagnis erscheinen, daß eine verhältnismäßig so kleine Stadt es unternommen hat, eine solche Anlage, welche ja doch ein bedeutendes Capital erforderte, ins Leben zu rufen; der Erfolg hat aber bewiesen, daß gut und richtig gehandelt wurde; mit Recht konnten daher an den Schluss des Berichtes der Stadtverwaltung über dieses Werk folgende Worte gesetzt werden: „Die Stadt Trient hat die Errungenschaften des Fortschrittes zu ihrem Vortheile zu benützen gewusst, ist aber überzeugt, daß ihre Anlage auch zum Vortheile Anderer beitragen wird, und sieht deshalb mit Genugthuung auf ihr Werk." Ich glaube, meine Herren, wir haben



Fig. 5. Situationsplan der Stadt Trient mit dem Leitungsnetz. 1:10.000.

alle Ursache, das Municipium von Trient zu seinem Erfolge zu beglückwünschen; jene Ingenieure aber, welche an dem Werke mitgearbeitet haben, können mit Stolz auf ihre Leistungen blicken.

Zum Schluss möchte ich einen Vergleich zwischen den Kosten verschiedener Beleuchtungsarten anstellen, welcher den Zweck hat, den eigentlich selbstverständlichen Vortheil der Wasserkraft in das richtige Licht zu setzen. Wie bereits gesagt, kostet die Glühlichtkerze per Jahr in Trient 50 kr., somit die 16kerzige Glühlampe per Jahr 8 fl. Die Petroleumlampe mit derselben Leuchtkraft kostet dem Privaten nach dem gegenwärtigen Petroleumpreis in Wien per Stunde 1·7 kr. und per Jahr, 1000 Brennstunden angenommen, 17 fl., also schon zweimal so viel als die Glühlampe. Die Gasbeleuchtung kostet bei Verwendung von Schnittbrennern für 16 Normalkerzen unter Zugrundelegung des Wiener Gaspreises per Stunde 1·6 kr. und per Jahr bei 1000 Brennstunden 16 fl., bei Verwendung von Argandbrennern per Stunde 1·3 kr. per Jahr 13 fl., bei Verwendung von Auer'schen Brennern per Stunde 1 kr., per Jahr 10 fl. Es ist also die Glühlichtbeleuchtung



Fig. 6. Kandelaber für Bogen- und Glühlicht.

in Trient billiger, als jede andere der bisher angeführten Beleuchtungsarten.

Außer der Anlage in Trient gibt es gegenwärtig noch viele andere Installationen, welche mit Wasserkraft arbeiten, und so weit mir die Preise derselben bekannt sind, zahlen die Consumenten überall 8—10 fl. per Jahr und Glühlampe. Ganz anders stellt sich natürlich der Preis für das elektrische Licht, wenn die Dampfkraft zur Verwendung gelangt, und zwar zahlen die Consumenten in Deutschland und Italien durchschnittlich 2·5—2·6 kr. per Glühlichtstunde, in Wien aber je nach der Brenndauer 2·7—3·7 kr., so daß hier sich bei einer Brenndauer von 500 Stunden per Jahr die Glühlampe auf 18·5 fl., bei einer Brenndauer von 1000 Stunden aber auf 27 fl. stellt. Dieser bedeutende Preisunterschied wird nun allerdings nicht durch den Motor allein hervorgerufen, sondern verdankt seine Entstehung verschiedenen Verhältnissen, unter denen aber die enormen Anlagekosten, welche derartige Centralanlagen in großen Städten verursachen, eine Hauptrolle spielen. Die Gemeinde in Trient war in der außerordentlich glücklichen Lage, für die Wasserbeschaffung eigentlich gar nicht sorgen zu müssen, und die Grundeinlösung, ferner die Hochbauten figuriren unter den Kosten mit sehr kleinen Ziffern. Wie ganz anders stellen sich natürlich die Kosten für eine solche Anlage in einer Stadt, in welcher oft ganze Häusergruppen demolirt werden müssen, um den Platz für die Anlage zu gewinnen, wo man kostspielige Maschinentypen anwenden muss, um keine Erschütterungen der Nachbarhäuser herbeizuführen, und wo der Betrieb noch außerdem durch rauchlose Feuerungen etc. sehr vertheuert wird. Dadurch wird es erklärlich, daß die Anlagekosten für eine Glühlampe bei den Wiener Central-Anstalten sich auf 80—90 fl. stellen, welcher Betrag verzinst und amortisirt werden muss. Rechnet man 4% Verzinsung und 5% Amortisation, so muss mit jeder Lampe per Jahr schon ein Betrag von 7·2 fl. rein verdient werden, zu welchem nun noch die Betriebskosten kommen. Nun gibt es aber eine große Anzahl von Consumenten, welche nur eine sehr geringe Summe von Brennstunden im Jahre zusammenbringen. Dazu gehören z. B. die Privatparteien, welche ja meist einen großen Theil des Jahres nicht in ihren Stadtwohnungen zubringen, ferner zum Theil auch die Verkaufsgewölbe, welche im Sommer nur wenig Licht brauchen. Nimmt man dieses Minimum mit 300 Brennstunden an und legt man für diese den Preis von 2·7 kr. zu Grunde, so hätte die Partei nur 7·1 fl. per Jahr, also nicht einmal die Kosten für Verzinsung und Amortisation zu bezahlen, und das ist die Ursache, daß die Elektricitätsgesellschaften bei den Parteien, welche nur einen geringen Consum haben, per Jahr noch eine Grundtaxe von 3—6 fl. einheben, wodurch sich dann allerdings der Preis für die Glühlichtstunde bis auf 3·7 kr. erhöhen kann. Die nachfolgende kleine Tabelle veranschaulicht am besten den Einfluss der Jahresbrenndauer auf die Selbstkosten, und zwar sind derselben wieder der vorher berechnete Betrag von 7·2 fl. für Verzinsung und Amortisation und die Herstellungskosten des Stromes mit 1·5 kr. zu Grunde gelegt.

300	500	750	1000	1500	Stunden.
1·5	1·5	1·5	1·5	1·5	Betriebsausgaben in Kreuzer
2·4	1·44	0·96	0·72	0·48	Verzinsung und Amortisation.
3·9	2·94	2·46	2·22	1·98	Gesammt-Herstellungskosten.

Während also die Centralen bei Consumenten, welche nur 300 Brennstunden zu bezahlen haben, trotz des hohen Preises ein sehr schlechtes Geschäft machen, waren sie in der Lage, wenn die Brennstundenzahl auf 1500 per Jahr steigt, den Preis des elektrischen Lichtes auf 2 kr. zu reduciren; es kann also eine Reducirung der Preise für das elektrische Licht nur dann gehofft werden, wenn die elektrischen Centralen in ähnlicher Weise ausgenützt werden, wie die Gasanstalten, welche im Durchschnitt eine jährliche Brennstundenzahl von 14—1500 Stunden nachweisen, oder aber wenn es möglich würde, die Anlage- und Betriebskosten bedeutend zu verringern. Vergleichen wir die gegenwärtigen Kosten des elektrischen Lichtes mit dem der Gasbeleuchtung, besonders bei Anwendung von Auer'schen Brennern, so ist sofort erklärlich, warum in der jüngsten Zeit das Gas-Glühlicht eine so große Verbreitung genommen hat. Im Interesse der sanitären Vortheile und mit Rücksicht auf die größere Feuersicherheit muss aber entschieden die ausgiebige Verbreitung des elektrischen Lichtes gewünscht werden.

Ich glaube, daß es für unsere Centralen doch ein Mittel gibt, die Wattstundenzahl wesentlich zu vergrößern, und dadurch auch, trotz der Anwendung des Dampfes, billiges Licht liefern zu können. Dieses Mittel scheint mir in der Kraftvermiethung zu liegen, durch welche noch eine zweite Frage, nämlich die der Unterstützung des Kleingewerbes, wenigstens einer theilweisen Lösung zugeführt werden kann. Das Beispiel von Trient, wo die Pferdekraftstunde auf 1·1 kr. kommt, und noch viele andere Beispiele, welche ich Ihnen hauptsächlich von den zahlreichen Kraftübertragungs-Anlagen in der Schweiz aufzählen könnte, beweisen schlagend, daß billige Kraft immer gesucht wird, aber auch nur eine billige Kraft hat für diesen Zweck einen Werth, und da darf es uns allerdings nicht wundern, daß unsere Kleingewerbetreibenden von den Elektromotoren bisher sehr wenig Gebrauch gemacht haben, wenn man bedenkt, daß der Preis einer Pferdekraftstunde mit 16 kr. bezahlt werden soll.

Es gibt Dampfvermiethungs-Anstalten in Wien, wo die Parteien nur 9—10 kr. für die Pferdekraftstunde bezahlen und auch bei Anwendung eines kleinen Dampf-, Gas- oder Petroleum-Motores stellen sich die Betriebs- sammt den Amortisationskosten höchstens auf 12 kr. Dagegen nützen natürlich alle die ungezählten Vortheile des Elektromotors gar nichts und werden auch in Zukunft nichts nützen, nachdem wir kaum in die Möglichkeit kommen werden, Wasserkräfte in Wien auszunützen, und daher wahrscheinlich noch lange auf den Dampf als Motor angewiesen sein werden. Wenn aber die Elektricitäts-Gesellschaften sich dazu bequemen, den Preis für die Kraft zu reduciren, dann werden sie gewiss Abnehmer genug finden, und zwar auch solche, welche sich der Bedingung fügen, während der Zeit des stärksten Consums nicht zu arbeiten, und dann wird es auch in Folge der bedeutend besseren Ausnützung der Anlagen möglich sein, die Preise für das elektrische Licht herabzusetzen. Dem heutigen Stande der elektrotechnischen Wissenschaft entsprechend wird man wohl in Zukunft die elektrischen Centralen nicht mehr im Innern, sondern eher an der Peripherie der großen Städte anlegen und mittelst hochgespannter Ströme arbeiten, wodurch die Anlagekosten bedeutend verringert werden könnten. Allein der allgemeinen Anwendung hochgespannter elektrischer Ströme in geschlossenen Orten steht gegenwärtig noch der Umstand im Wege, daß gesetzliche Bestimmungen bezüglich derselben noch nicht bestehen, und diese können eben erst dann geschaffen werden, bis eine gewisse Summe von Erfahrungen gesammelt sein wird. Es wird also voraussichtlich noch eine geraume Zeit dauern, bis die Allgemeinheit Nutzen aus dem Erfolge des Lauffen-Frankfurter Versuches ziehen wird; wir könnten aber schon damit vollkommen zufrieden sein, wenn dieser Versuch zur Folge hätte, daß man sich in unserem Vaterlande zu einer intensiveren Ausnützung der vielen vorhandenen Wasserkräfte entschließt, und damit der Industrie und dem Gewerbe eine Arbeitskraft zur Verfügung stellt, welche wegen ihrer Billigkeit vollkommen geeignet ist, so manchen darniederliegenden Fabrikationszweig wieder zu beleben. Möge der glänzende Erfolg der Trienter Anlage wenigstens dazu beitragen, daß man in den Verwaltungs-Kreisen jener Orte, denen Wasserkräfte zur Verfügung stehen, beginnt sich mit dieser Frage zu befassen.

Ueber Stoßverbindungen in Eisenconstructionen.

Von **Paul Neumann**, Ober-Ingenieur der Firma R. Ph. Waagner in Wien.

(Fortsetzung zu Nr. 12. Hiezu die Tafeln XVII und XVIII aus Nr. 12.)

Um nun die Art und Weise klar zu machen, wie man sich ohne Berücksichtigung der Reibung bei einer derartigen Stoßdeckung die Kraftübertragung von dem gestoßenen Blech durch die zwischenliegenden Bleche hindurch auf die Lasche vorstellen kann, ist es nöthig, auf die zuerst von Schwedler*) angedeuteten und später von Weyrauch**) weiter ausgeführten Regeln für solche mittelbare (indirecte) Kraftübertragungen etwas näher einzugehen. Es sei beispielweise angenommen, daß ein Zug oder Druck P von einem Blech***) A auf ein gleich starkes Blech B übertragen werden soll, ohne in den zwischenliegenden selbst voll beanspruchten Blechen C und D (Abb. 22) die Inanspruchnahme zu vergrößern. Zur Vereinfachung sei ferner vorausgesetzt, daß auch diese (vorläufig ununterbrochen durchgehend gedachten) Bleche dieselbe Stärke haben, und daß zur Uebertragung der in einem jeden der Bleche wirkenden Kraft P die Festigkeit eines einzigen Nietes (oder einer Querreihe von Nieten) genüge. Man kann das, was für den einen Niet gilt, auch auf eine größere Nietzahl anwenden, wenn man eine gleichmäßige Kraftvertheilung auf die hintereinanderstehenden Nieten annimmt, was bekanntlich nicht ganz zutrifft. Ohne den Nieten Biegungsbeanspruchungen zuzumuthen, kann man von ihnen nur durch ihre Schubfestigkeit bewirkte Kraftübertragungen zwischen unmittelbar aneinander liegenden Blechen erwarten. Es kann z. B. der Niet I vermöge seiner Schubfestigkeit bei a die Uebertragung der Kraft des Bleches A auf das Blech C, aber nicht auf daß Blech D oder B bewirken. Wenn nun das Blech C bei a die Kraft des Bleches A übernimmt, so muss ihm, wenn keine übermäßige Beanspruchung entstehen soll, die Möglichkeit geboten werden, seine eigene Kraft vorher bei b durch einen daselbst befindlichen Niet II auf das nächste Blech D zu übertragen. Dasselbe gilt auch für dieses Blech, welches bei c durch den Niet III seine Kraft auf das Blech B übertragen muss, bevor es die Kraft des Bleches D übernehmen kann. Auf diese Weise wandert die Kraft P von einem Blech in's andere und gelangt endlich in das letzte Blech, ohne daß die Bleche übermäßig beansprucht werden, und ohne daß die Nieten eine Biegungsbeanspruchung erleiden. Der Niet I wird in der Fuge zwischen A und C auf Abscheren beansprucht, während dies bei den Nieten II und III in den Fugen zwischen C und D, beziehungsweise D und B der Fall ist. Diese Kraftübertragungen sind in der Abb. 22, sowie in den folgenden, durch punktirte Linien ersichtlich gemacht. Wären noch mehr Bleche vorhanden, so müsste für jede weitere Fuge immer wieder ein Niet angebracht werden, durch dessen Schubfestigkeit in dieser Fuge die Kraftübertragung zwischen den betreffenden Blechen geschehen könnte. Hieraus folgt, daß zwischen den Enden der Bleche A und B so viele Nieten anzubringen sind, als sich zwischen diesen Blechen Fugen befinden.

Wenn aber zur einmaligen Kraftübertragung nicht, wie hier angenommen wurde, ein einziger, sondern mehrere Nieten erforderlich sind, so muss an jeder der Stellen a, b und c diese zur einfachen Kraftübertragung nöthige Nietzahl vorhanden sein, und man hat daher diese einfache Nietzahl mit der Fugenzahl zu multipliciren, um die nothwendige Gesammtzahl der Nieten zu bestimmen. Dies wird sehr oft nicht berücksichtigt, und man ordnet daher häufig bei solchen Verbindungen nur die einfache Nietzahl an, was nur dann genügt, wenn die Bleche A und B unmittelbar aneinander liegen; bei 1, 2, 3 . . . zwischenliegenden Blechen ist aber die 2, 3, 4 . . . fache Nietzahl erforderlich. Es könnte aber behauptet werden, daß in dem in der Abb. 22 dargestellten Falle vielleicht doch ein einziger Niet im Stande wäre, die Kraft P von A auf B, zu übertragen, ohne die zwischenliegenden Bleche in Mitleidenschaft zu ziehen. Dies wäre wohl denkbar, wenn der Nietbolzen (so wie Abb. 23 zeigt) in den Nietlöchern der Bleche A und B vollkommen fest eingespannt wäre und in den Nietlöchern der Zwischenbleche genügend freies Spiel hätte, so daß er vermöge seiner Steifigkeit die Kraft von A auf B übertragen könnte, ohne auf die Nietlochwandungen der Bleche C und D einen Druck auszuüben. Wie die in der Abb. 24 dargestellten Formänderungen erkennen lassen, würde der Nietbolzen in dem Bestreben, sich schief zu stellen, auf die Nietlochwandungen der Bleche A und B sehr bedeutende Drücke ausüben und müßte selbst eine sehr große Biegungsbeanspruchung aushalten. Es wäre daher schon eine sehr kleine Kraft im Stande, die Verbindung zu zerstören, so daß eine solche Anordnung, abgesehen von der praktischen Undurchführbarkeit, auch in theoretischer Hinsicht ganz unzulässig erscheint. Man könnte sich nun aber die Sache so vorstellen, daß derselbe Niet (Abb. 25), der durch seinen Widerstand gegen Abscheren des Querschnittes a_1 eine Kraft vom Blech A auf das Blech C überträgt, auch auf dieselbe Weise durch die Schubfestigkeit der Querschnitte a_2 und a_3 gleiche

*) Deutsche Bauzeitung 1867, S. 451.

**) Die Festigkeitseigenschaften und Methoden der Dimensionenberechnung von Eisen und Stahlconstructionen. II. Aufl. 1889.

***) Es ist hier und im Folgenden immer von Blechen die Rede, weil solche Kraftübertragungen am häufigsten bei übereinanderliegenden Blechen vorkommen. Selbstverständlich gelten aber alle hier abgeleiteten Regeln auch für mittelbare Kraftübertragungen zwischen anderen Eisenconstructionstheilen.

Kraftübertragungen zwischen den Blechen *C* und *D*, bezw. *D* und *B* bewirken könnte. Es wäre dies nur bei einer sehr vollkommenen Ausfüllung der Nietlöcher durch den Bolzen möglich und es würde trotzdem immer noch eine beträchtliche Schiefstellung und Verbiegung des Nietbolzens entstehen. Die Folge davon wären nicht nur große Leibungsdrücke in den Nietlöchern, sondern auch bedeutende Verschiebungen der aneinander liegenden Bleche, wodurch auch die vor und hinter der Verbindungsstelle durch die Bleche *A*, *C* und *D*, bezw. *C*, *D* und *B* gehenden Nieten eine Beanspruchung erleiden würden, was die weitere Folge hätte, daß schon durch diese Nieten die Kräfte der Bleche *A* und *B* theilweise auf die Zwischenbleche *C* und *D* übertragen würden, wodurch in diesen Blechen übermäßige Beanspruchungen verursacht werden müssten.

Aus alledem geht hervor, daß man sich, ohne auf die durch die Nieten hervorgerufene Reibung zu rechnen, eine solche mittelbare Kraftübertragung nur in der durch die Abb. 22 gegebenen Weise ohne Ueberanstrengung der Bleche und Nieten vorstellen kann. Bei Anwendung der einfachen Nietzahl ohne Rücksicht auf die Zwischenbleche müssen sowohl in den Blechen wie in den Nieten übermäßige Beanspruchungen entstehen. Allerdings kann man auch dann, wenn, dem Obigen entsprechend, die Nietzahl vergrößert wird, nicht mit voller Bestimmtheit annehmen, daß in keinem der Bleche eine erhöhte Beanspruchung entsteht, weil es nicht sicher ist, daß die Kräfte die ihnen durch die vorhandenen Nieten gebotene Möglichkeit auch benützen werden, um sich genau in der oben geschilderten Weise von einem Blech auf das andere zu übertragen, so daß an keiner Stelle eine übermäßige Beanspruchung entsteht. Es ist z. B. die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, daß bei der in Abb. 22 dargestellten Verbindung nicht die ganze Kraft des Bleches *C* bei *b* auf das Blech *D* übergeht, so daß noch ein Theil zurückbleibt, welcher sich bei *a* mit der Kraft des Bleches *A* vereinigt und dann eine zu große Beanspruchung in *C* erzeugt. Dasselbe kann geschehen, wenn die Kraft des Bleches *A* nicht erst bei *a*, sondern theilweise schon vorher in das Blech *C* übergeht, bevor sich dieses entsprechend entlastet hat. Die auf diese Weise entstehenden Mehrbeanspruchungen werden aber jedenfalls geringer sein, wie bei einer in der gewöhnlichen Weise vorgenommenen Verbindung. Es wären übrigens auch Anordnungen denkbar (wenn sie auch kaum praktisch durchführbar sind), durch welche man darauf hinwirken könnte, daß sich die Kräfte in der richtigen Weise übertragen. Man könnte zu diesem Zwecke die Bleche nur dort durch Nieten (theilweise mit versenkten Köpfen) verbinden, wo die Kräfte übertragen werden sollen (Abb. 26), oder man könnte jedem Niet in jenen Blechen, auf welche er Kräfte zu übertragen hat, enge Nietlöcher geben, während die Nietlöcher in den übrigen Blechen etwas weiter sein müssten, so daß daselbst keine Berührung zwischen dem Nietbolzen und den Lochwandungen möglich wäre (Abb. 27). Wenn aber im erstgenannten Falle die Bleche außerhalb der Verbindungsstelle ebenfalls durch Nieten zusammengehalten werden, so könnten auch durch diese Nieten Kraftübertragungen zwischen den Blechen bewirkt werden, was eine Störung der vorausgesetzten Kraftvertheilung zur Folge hätte. Im zweiten Falle würde auch die durch die Nieten hervorgerufene Reibung Kraftübertragungen ermöglichen, welche den Voraussetzungen nicht ganz entsprechen. Wenn auch die eben erwähnten Anordnungen nicht anwendbar sind, so kann man doch auf eine andere Weise bis zu einem gewissen Grade darauf hinwirken, daß die Kräfte den bestimmten Weg nehmen. Wenn man nämlich bedenkt, daß jedes Zwischenblech bei richtiger Kraftübertragung an jener Stelle spannungslos ist, vor welcher es bereits seine Kraft an das nächste Blech übergeben hat, während es die Kraft des vorgehenden Bleches erst nachher übernimmt, so kann man das in Rede stehende Blech, ohne sonst etwas an der Verbindung zu ändern, an dieser Stelle stoßen, wodurch der oben erwähnte Nachtheil vermieden wird, daß ein Theil der Kraft in dem Bleche bleiben kann, anstatt auf das nächste überzugehen. Ob aber diese Kraft, wenn sie auch hiedurch gehindert wird, in dem Bleche zu bleiben, überhaupt auf dasjenige Blech übertragen wird, auf welches sie übergehen soll, und ob dies an der richtigen Stelle geschieht, das ist nicht ganz sicher. Es dürfte aber immerhin durch die Anordnung dieser Stöße die Wahrscheinlichkeit einer richtigen Kraftübertragung vergrößert werden. In den Abbildungen 22, 26 und 27 sind diese Stöße der Zwischenbleche ersichtlich gemacht.

Bezüglich der Entfernungen der Stöße ergibt sich mit Rücksicht auf die zwischen denselben geschehenden Kraftübertragungen die Regel, daß zwischen den Stößen zweier unmittelbar aneinander liegender Bleche so wie zwischen den äußersten Stößen und den zunächst liegenden Enden der beiden Bleche *A* und *B* die einfache zur einmaligen Kraftübertragung erforderliche Nietzahl unterzubringen ist. Dies ist auch aus der Abb. 28 zu entnehmen, in welcher mit Weglassung der Nieten die Kraftübertragungen schematisch durch punktirte Linien angedeutet sind. Die in jedem der gleich starken Bleche wirkende Kraft ist mit *P*, die derselben entsprechende Nietzahl mit *N* bezeichnet. Wenn aber die Bleche nicht gleich stark sind, so können zwar die Kraftübertragungen in ähnlicher Weise geschehen, aber man hat immer darauf zu achten, daß ein schwächeres Blech nicht die ganze Kraft eines stärkeren Bleches übernehmen kann, weshalb dafür gesorgt werden muss, daß der restliche Theil dieses Kraft auf ein anderes Blech übertragen wird. Man muss sich dann, wie die Abbildungen 29 bis 31 zeigen, die Kräfte entsprechend getheilt denken, und zwar immer so, daß in keinem Blech eine Kraft wirkt, welche größer ist, als die bei gleichmäßiger Beanspruchung aller Theile auf das betreffende Blech entfallende Kraft.*) In diesen Abbildungen sind, so wie in allen folgenden, die verschiedenen Bleche durch Stellenzeiger von einander unterschieden, so daß die den Blechquerschnitten F_1 F_2 F_3 ... entsprechenden Kräftemit P_1 P_2 P_3 ... und die zur einmaligen Uebertragung dieser Kräfte erforderlichen Nietzahlen mit N_1 N_2 N_3 ... bezeichnet sind. Wenn die Zwischenbleche schwächer sind als die miteinander zu verbindenden Bleche *A* und *B* (Abb. 29), so können sie auch gestoßen werden, und es gilt bezüglich der zwischen den Stößen nöthigen Nietzahlen dieselbe Regel wie für gleich starke Bleche. Die Nietzahlen sind also von den Stärken der Zwischenbleche vollkommen unabhängig. Sind aber die Bleche *A* und *B* schwächer als eines oder mehrere der zwischenliegenden Bleche (Abb. 30), so können diese Zwischenbleche nicht gestoßen werden, weil ihre Kräfte theilweise in ihnen bleiben müssen und daher diese Bleche nirgends ganz unbeansprucht sind. Die Anzahl der zur Verbindung der Bleche *A* und *B* erforderlichen Nieten hängt aber auch hier von der Stärke der Zwischenbleche nicht ab, sondern nur von jener der Bleche *A* und *B*, sowie von der Anzahl der zwischenliegenden Fugen. Sollen aber auch diese stärkeren Zwischenbleche gestoßen werden, so müssen noch besondere Verstärkungslaschen angebracht werden (Abb. 31), und es haben nun nicht allein die Stärken der Bleche *A* und *B*, sondern auch jene der gestoßenen stärkeren Zwischenbleche auf die Nietzahl einen Einfluß.

Wenn es sich darum handelt, in einem aus mehreren aneinander liegenden Blechen bestehenden Stab eines oder mehrere dieser Bleche zu stoßen, so kann das in ähnlicher Weise geschehen, wie die eben besprochenen Abbildungen zeigen. Denkt man sich nämlich die Abbildungen 28, 29 und 30 in der Weise zu symmetrischen Figuren ergänzt, daß an das Blech *A* ein gleich starkes Blech A^1 anstößt, so ergeben sich die Abbildungen 32, 33 und 34, in welchen die Bleche *B* die Stoßlaschen für die Stöße der Bleche *A* und A^1 bilden. Die Bleche *A* und A^1 stoßen in allen diesen Fällen in der Laschenmitte zusammen, und es ist zur

*) Um bei den mannigfachen Theilungen und Uebertragungen der Kräfte immer bestimmen zu können, wieviel die verschiedenen Bleche aufzunehmen im Stande sind, mussten für die Blechquerschnitte bestimmte Verhältniszahlen angenommen werden, welche natürlich bei gleichmäßiger Beanspruchung aller Bleche auch für die in ihnen wirksamen Kräfte und die zu deren einmaliger Uebertragung erforderlichen Nietzahlen gelten, da alle diese Werthe einander direct proportionirt sind. Diese Verhältniszahlen sind in den Zeichnungen zum Unterschied von den allgemeinen Bezeichnungen eingeklammert. Die aus diesen besonderen Fällen abgeleiteten Regeln gelten aber ganz allgemein.

Laschenbefestigung auf jeder Seite des Stoßes eine Nietzahl erforderlich, welche gegeben ist, durch das Product aus der einfachen, der Kraft in A entsprechenden Nietzahl mit der Anzahl der zwischen A und B befindlichen Fugen. Sind die zwischen A und B liegenden Bleche ebenso stark (Abb. 32) oder schwächer (Abb. 33) wie das gestoßene Blech, so können sie an den in den Zeichnungen angedeuteten Stellen ebenfalls gestoßen werden, ohne daß dadurch die Laschenstärke und Nietzahl geändert wird. Von den beiden sich demnach für jedes dieser Bleche ergebenden, gegen den Stoß des Bleches A symmetrisch gelegenen Stößen kann auch einer weggelassen werden, ohne daß dadurch eine Aenderung der Nietzahl bedingt wird. Zwischen den Stößen zweier aneinander liegender Bleche, sowie zwischen dem Laschenende und dem Stoß des anliegenden Bleches ist dabei immer die einfache, der Stärke des Bleches A entsprechende Nietzahl nöthig. Wenn die Zwischenbleche stärker sind als das Blech A, aber selbst nicht gestoßen werden (Abb. 34), so hat dies auf die Stärke der Laschen und die Anzahl der Laschennieten keinen Einfluss. Werden aber diese stärkeren Zwischenbleche auch gestoßen, so wird die erforderliche Laschenstärke und Nietzahl größer.

In den Abbildungen 35 bis 37 sind verschiedene Fälle von Stoßdeckungen schematisch dargestellt, welche sich ergeben, wenn von mehreren ungleich starken Blechen entweder alle oder nur einige gestoßen werden, und wenn diese Stöße in verschiedener Reihenfolge angeordnet sind. Hier sind, sowie in den früheren Abbildungen, die Bleche nummerirt und zwar so, daß die Nummerirung bei dem von der Lasche am weitesten entfernten Blech beginnt und bei dem der Lasche unmittelbar benachbarten Blech endigt. Aus einem Vergleich der in den Abbildungen 35 bis 37 dargestellten Stoßverbindungen, sowie aus dem in der Abbildung 38 gegebenen Fall, lassen sich leicht die folgenden allgemeinen Regeln für derartige einseitige Stoßdeckungen mit Berücksichtigung der mittelbaren Kraftübertragungen ableiten:

1. Die Lasche muss mindestens so stark sein, wie das stärkste aller gestoßenen Bleche, weil sie auch die Kraft dieses Bleches aufzunehmen hat.

2. Der Stoß des ersten Bleches liegt genau in der Laschenmitte oder es ist auf jeder Seite dieses Stoßes die gleiche Nietzahl nothwendig, wenn keines der übrigen gestoßenen Bleche stärker ist als dieses Blech (Abb. 32, 33 und 34). Die Stöße der übrigen Bleche können entweder alle auf derselben oder auf verschiedenen Seiten des ersten Blechstoßes liegen und können auch ganz weggelassen werden, ohne daß dadurch an der Anzahl der zu beiden Seiten dieses Stoßes erforderlichen Nieten etwas geändert wird. Diese Nietzahl hängt nur von der Stärke des ersten Bleches und von der Anzahl der zwischen demselben und der Lasche vorhandenen Fugen ab. Sind aber einige der übrigen gestoßenen Bleche stärker als das erste (Abb. 35, 36 und 37), so hängt die nothwendige Nietzahl auch von den Querschnitten und der Lage dieser Bleche ab, und es liegt der Stoß des ersten Bleches auch nicht immer genau in der Laschenmitte.

3. Die zwischen dem Stoß des ersten Bleches und einem Laschenende liegenden Blechstöße müssen in derselben Reihenfolge angeordnet werden, wie die Bleche aufeinander folgen. Es liegt daher der Stoß eines dieser Bleche dem ersten Blechstoß näher wie der Stoß eines anderen später folgenden, der Lasche näher liegenden Bleches. Wenn alle Bleche gestoßen werden und alle Stöße auf derselben Seite des ersten Blechstoßes liegen, bilden die Stoßfugen mit den Berührungsflächen der aneinanderliegenden Bleche eine ununterbrochene Stufenlinie (Abb. 35). Sind einzelne Bleche gar nicht gestoßen, oder liegen ihre Stöße auf der anderen Seite des ersten Stoßes (Abb. 36 und 37), so entfallen die betreffenden Absätze dieser Stufenlinie, ohne daß etwas an der Reihenfolge der verbleibenden Stöße geändert wird.

4. Zwischen dem Stoß eines Bleches und dem eines folgenden der Lasche näher liegenden Bleches ist eine Nietzahl erforderlich, welche mindestens so groß ist, wie das Product aus der Anzahl der zwischenliegenden Fugen mit der Nietzahl, welche zur einmaligen Uebertragung der Kraft des erstgenannten Bleches nöthig ist (vgl. die Stöße der Bleche 1 und 3, sowie 2 und 4 in der Abb. 36 und die Stöße der Bleche 1 und 4 in der Abb. 37). Ist aber ein vorhergehendes, von der Lasche weiter entferntes Blech noch stärker und liegt sein Stoß auf derselben Seite des Stoßes des ersten von der Lasche am weitesten abstehenden Bleches, so ist die dem Querschnitt oder der Kraft dieses stärkeren Bleches entsprechende Nietzahl mit der obenerwähnten Fugenzahl zu multipliciren, um die fragliche Nietzahl zu bestimmen (vgl. die Blechstöße 2—5, Abb. 35).

5. Ganz dieselben Regeln gelten für die zwischen einem Blechstoß und dem nächstgelegenen Laschenende nöthige Nietzahl (vergl. Stoß 1, Abb. 35, Stöße 4 und 5, Abb. 36; andererseits Stoß 5, Abb. 35, Stoß 3, Abb. 37).

Wenn, wie dies meistens der Fall ist, keine bedeutenden Unterschiede zwischen den Stärken der gestoßenen Bleche vorkommen, so genügen diese Regeln vollkommen zur Bestimmung der zwischen den aufeinander folgenden Stößen, sowie der zwischen jedem Stoß und dem nächsten Laschenende erforderlichen Nietzahlen. Die zwischen dem Stoß eines Bleches und dem entfernteren Laschenende nöthige Anzahl von Nieten hängt demnach meistens nicht von der Stärke dieses Bleches, sondern nur von der der vorhergehenden Bleche, sowie jener Bleche ab, deren Stöße auf der anderen Seite des ersten Blechstoßes liegen. Sind aber diese vorhergehenden Bleche bedeutend schwächer, als das in Rede stehende Blech, so kann auch die Stärke dieses Bleches für die zwischen seinem Stoß und dem entfernteren Laschenende unterzubringende Nietzahl maßgebend sein. Dies ist aus den Abbildungen 35—37, besser aber noch aus der Abbildung 38 zu entnehmen. Befinden sich in Abbildung 38 zwischen dem Blech 1 und der Lasche s Fugen, so ist zwischen dem Stoß dieses Bleches und dem Laschenende die s-fache, dem Blech 1 entsprechende Nietzahl N_1 nöthig. Befinden sich zwischen dem ebenfalls gestoßenen m-ten Blech und dem ersten $m-1$ Fugen, so sind zwischen den beiden Stößen $(m-1)N_1$ Nieten anzuordnen, wenn kein zwischenliegendes, gestoßenes Blech stärker ist als das Blech 1. Die ganze zwischen dem Stoß des m-ten Bleches und dem entfernteren Laschenende nöthige Nietzahl ist daher $(s+m-1)N_1$. Wenn aber das m-te Blech stärker ist als das erste, so muss diese Nietzahl auch mindestens so groß sein, wie die dem ersten Blech entsprechende Nietzahl N_1 multiplicirt mit mit der Fugenzahl $m-1$ zwischen diesen Blechen, vermehrt um das Product aus der dem m-ten Bleche entsprechenden Nietzahl N_m mit der Anzahl $s-m+1$ der Fugen zwischen diesem Blech und der Lasche. Die sich so ergebende Nietzahl: $(m-1)N_1 +$ $+ (s-m+1)N_m$ kann größer werden wie die vorhin bestimmte Nietzahl $(s+m-1)N_1$, wenn das m-te Blech bedeutend stärker ist als das erste, so daß die Bedingung $\frac{F_m}{F_1} > \frac{s}{s-m+1}$ erfüllt ist. Hiernach ergibt sich

	für $s = 2$	3	4	5	6
$m = 2$	$\frac{F_m}{F_1} > 2$	1·5	1·33	1·25	1·2
3	—	3	2	1·67	1·5
4	—	—	4	2·5	2
5	—	—	—	5	3
6	—	—	—	—	6

Es müsste also bei 2, 3, 4, 5 oder 6 Blechen das zweite Blech mehr als 2, 1·5, 1·33, 1·25, 1·2mal so stark sein als das erste Blech, um auf die Nietzahl zwischen seinem Stoß und dem entfernteren Laschenende einen Einfluss auszuüben (vgl. die Stöße 1 und 2, Abb. 35). Für die anderen Bleche sind diese Verhältniszahlen noch größer.

In der Abbildung 38 ist auch der Fall dargestellt, daß auf das m-te Blech noch stärkere, ebenfalls gestoßene Bleche folgen, und zwar die mit n und r bezeichneten Bleche. Ist also $F_r > F_n > F_m > F_1$, so ergibt sich beispielsweise die zwischen dem Stoß des r-ten Bleches und dem entfernteren Laschenende erforderliche Nietzahl, wenn man für die Bleche 1, m und n die

Producte bildet aus der dem betreffenden Blech entsprechenden Nietzahl N_1, N_m, bezw. N_n mit der Anzahl der zwischen demselben und dem nächstfolgenden stärkeren gestoßenen Blech befindlichen Fugen $m-1$, $n-m$, bezw. $r-n$ und wenn man zur Summe dieser Producte noch das Product hinzufügt, aus der dem r-ten Blech selbst entsprechenden Nietzahl N_r mit der Anzahl $s-r+1$ der Fugen zwischen demselben und der Lasche. Die so berechnete Nietzahl ist aber nur dann maßgebend, wenn sie größer ist als die Summe der Nietzahlen, die zwischen den Stößen der Bleche r und n, n und m, m und 1, sowie zwischen dem letztgenannten Blechstoß und dem Laschenende nothwendig sind, was aber nur bei sehr großen Verschiedenheiten der Blechstärken vorkommen kann. Ganz ähnliche Regeln kann man ableiten, wenn unter den auf das r-te Blech folgenden gestoßenen Blechen noch stärkere vorkommen sollten, doch ist dies aus dem eben erwähnten Grunde nicht nothwendig. In den meisten Fällen genügt es, nach dem Obigen das zweite oder vielleicht noch das dritte Blech zu berücksichtigen, während, die Stärken der übrigen Bleche meist ohne Einfluss sind auf die zwischen dem Stoß des ersten Bleches und dem Laschenende nothwendige Nietzahl, wenn ihre Stöße zwischen dem ersten Blechstoß und dem anderen Laschenende liegen.

Diese Methode einseitiger Stoßdeckungen mit Berücksichtigung der mittelbaren Kraftübertragungen hat Weyrauch angegeben,*) ohne aber die hier angeführten Regeln für die Stoßdeckungen verschieden starker aneinanderliegender Bleche abzuleiten. Man kann zwar diese Regeln vollständig entbehren, wenn man jedesmal ein Schema der Kraftübertragungen (wie in den Abb. 35—37) zeichnet, es führt aber jedenfalls die Anwendung dieser Regeln weitaus rascher zum Ziel. Zu dieser Methode lässt sich bezüglich der Nieten bemerken, daß die zu Grunde gelegte Anschauung eher zu ungünstig als zu günstig ist. Es ist nämlich durchwegs angenommen, daß ein in einer Fuge zwischen zwei Blechen schon auf Schub beanspruchter Nietbolzen in einer anderen Fuge nur eine entgegengesetzte, aber keine gleichgerichtete Schubkraft aufnehmen könne. In Wirklichkeit würde er aber hier doch eine, wenn auch kleine gleichgerichtete Kraft übertragen können. Bei der Unsicherheit der Kraftvertheilung in Nietverbindungen überhaupt empfiehlt es sich aber, stets von den ungünstigsten Voraussetzungen auszugehen. Es entspricht auch gewiss dem praktischen Gefühle, wenn mit Rücksicht auf die zwischen einem gestoßenen Blech und der Lasche befindlichen anderen Bleche die Nietzahl und demzufolge auch die Laschenlänge vergrößert wird. Je mehr solche Zwischenbleche vorhanden sind, desto größer ist die Gefahr, daß die Kraft des gestoßenen Bleches auf die anderen Bleche übergeht und gar nicht oder nur zum Theil in die Lasche gelangt. Das einzige Mittel, darauf hinzuwirken, daß die Lasche wirklich die Kraft bekommt, welche sie übernehmen soll, ist eine Vermehrung der Nieten und Verlängerung der Lasche. Wie Weyrauch selbst sagt, ist es ein Mangel seiner Theorie der mittelbaren Kraftübertragungen, daß in derselben nur die Zahl und nicht auch die Stärke der Zwischenbleche berücksichtigt erscheint, obwohl es keinem Zweifel unterliegt, daß auch die Blechdicken einen gewissen Einfluss auf die Wirkung der Nieten haben müssen. Nach dieser Theorie ergibt sich dieselbe Nietzahl, wenn diese Zwischenbleche (vorausgesetzt, daß sie selbst nicht gestoßen werden) stark oder schwach sind. Selbst bei unendlich kleiner Dicke wird durch ein Zwischenblech dieselbe Vermehrung der Nietzahl bedingt wie bei größerer Blechdicke, was offenbar widersinnig ist. In der Praxis hat dies aber nicht viel zu bedeuten, weil doch selten sehr große Verschiedenheiten der Blechstärken vorkommen. Es erklärt sich übrigens dieser Widerspruch einfach durch die der Theorie zu Grunde gelegte Voraussetzung, daß ein Niet niemals von einem Blech auf ein anderes durch mehrere Zwischenbleche hindurch eine Kraft übertragen kann, weil er die dabei entstehende Biegungsbeanspruchung nicht auszuhalten vermag. In den gewöhnlich vorkommenden Fällen wird eben die Kraft, welche einem in dieser Weise auf Biegung beanspruchten Niet zugemuthet werden darf, eine so geringe sein, daß sie am besten ganz vernachlässigt wird, wie auch im Obigen geschehen ist. Je kleiner aber die Dicke der Zwischenbleche und demzufolge die bei der Biegung maßgebende freie Bolzenlänge wird, desto mehr kann der Niet bei derselben Biegungsbeanspruchung durch die Zwischenbleche hindurch übertragen, bis endlich bei sehr geringer freier Bolzenlänge die Berechnung auf Schubfestigkeit vorgenommen werden kann. Je dünner also die Zwischenbleche sind, desto greller tritt die ungünstige Vernachlässigung dieser von den Nieten unmittelbar, ohne Vermittlung der Zwischenbleche übertragenen Kräfte hervor.

Um allen Zweifeln zu begegnen, sei hier noch die Unrichtigkeit des Beweises gezeigt, welcher meist zur Begründung der gewöhnlichen Stoßdeckungsweise angeführt wird, bei welcher die Zwischenbleche unberücksichtigt bleiben. In der Abbildung 39 ist eine solche Stoßverbindung dargestellt, bei welcher die gegen einander versetzten, aber in ganz beliebiger Reihenfolge angeordneten Stöße mehrerer ungleich starker Bleche durch eine gemeinsame Lasche gedeckt sind, deren Querschnitt natürlich mindestens so groß sein muss, wie der des stärksten gestoßenen Bleches. Die Nieten (oder Nietreihen) sind in Abbildung 39 schematisch durch strichpunktirte Linien angedeutet. Zwischen zwei benachbarten Stößen bringt man gewöhnlich (ohne jede Rücksicht auf d e Zwischenbleche) nur die einfache Nietzahl unter, welche zum Ersatz der Festigkeit des stärkeren dieser beiden Bleche nöthig ist. Ebenso ordnet man zwischen den äußersten Blechstößen und den Laschenenden nur die der Festigkeit des betreffenden Bleches entsprechende Nietzahl an, auch wenn sich andere Bleche zwischen Stoß und Lasche befinden. Um die Richtigkeit dieser Regel zu beweisen, denkt man sich alle möglichen Arten, wie der Stab an der Stoßstelle brechen könnte, und stellt die Bedingung auf, daß in allen diesen Fällen mindestens dieselbe Kraft zum Bruch nöthig sein soll, welche im Stande wäre, außerhalb der Stoßverbindung einen Bruch herbeizuführen. Man nimmt dabei an, daß in allen Theilen der Bruch gleichzeitig stattfindet, so daß es gestattet ist, die Festigkeiten aller einzelnen Theile zu summiren, um die Festigkeit des ganzen Stabes zu berechnen. Soll demnach z. B. in den durch die Stoßfugen des zweiten, bzw. fünften Bleches (Abb. 39) gehenden Trennungsflächen $b\,b$ und $c\,c$ keine geringere Festigkeiten vorhanden sein, wie in dem Querschnitt $a\,a$ außerhalb der Stoßverbindung, so muss der Laschenquerschnitt F mindestens so groß sein wie ein jeder der Querschnitte F_2 und F_5 dieser beiden Bleche. Dasselbe gilt auch für die durch die anderen Stoßfugen gehenden Trennungsflächen, und es folgt hieraus ganz richtig, dass die Lasche mindestens so stark sein muss, wie das stärkste aller gestoßenen Bleche. Damit nun auch in der durch die beiden oben erwähnten benachbarten Stoßfugen gehenden Trennungsfläche $d\,d$ die zu trennenden Theile genügend stark sind, muss die Festigkeit aller zwischen den beiden Stößen befindlichen Nieten mindestens der um die Festigkeit der Lasche verminderten Festigkeit der beiden Bleche gleich sein, also einem Blechquerschnitt F_2+F_5-F entsprechen. Sind diese Bleche und die Lasche gleich stark, so wäre demnach die einfache, einem Blechquerschnitt entsprechende Nietzahl zwischen den beiden Stößen anzuordnen. Ist eines der Bleche ebenso stark und das andere schwächer als die Lasche, so würde es genügen, die Nieten dem schwächeren Blech entsprechend zu berechnen. Sind aber beide Bleche schwächer als die Lasche, so würde sogar eine Nietzahl hinreichen, deren Festigkeit kleiner wäre als die Festigkeit eines der beiden Bleche. Gewöhnlich geht man aber nicht so weit und ordnet zwischen zwei benachbarten Stößen eine dem stärkeren der beiden gestoßenen Bleche entsprechende Nietzahl an, auch wenn die Lasche stärker ist als die betreffenden Bleche. In ähnlicher Weise ergibt sich die zwischen einem Stoß und dem Laschenende nöthige Nietzahl entsprechend dem Querschnitt des gestoßenen Bleches, wenn man z. B. in Abbildung 39 die Festigkeit der Trennungsfläche $c\,c$ jener des Querschnittes $a\,a$ gleichsetzt. Alles das wäre nur dann richtig, wenn sämmtliche Theile gleich beansprucht wären und daher gleichzeitig brechen würden, wie auch oben angenommen wurde. Dies

*) Weyrauch a. a. O.

ist aber nicht der Fall, da nach Allem, was hier über mittelbare Kraftübertragungen angeführt wurde, die auf die soeben angegebene Weise bestimmten Nietzahlen nicht genügen, um die Kraft eines gestoßenen Bleches auf die Lasche zu übertragen, wenn sich andere Bleche dazwischen befinden. Die Nieten werden diese Kraft größtentheils nur auf die benachbarten Bleche übertragen, welche sich aber vorher durch Abgabe ihrer Kräfte auf die anderen Bleche und die Lasche nicht genügend entlasten können, weil die hiezu nöthigen Nieten nicht vorhanden sind. In Folge dessen werden die einem Stoß zunächst liegenden Bleche weit mehr beansprucht als die entfernteren Bleche und die Lasche, welche nur einen Theil der Kraft aufnimmt, die sie aufnehmen sollte. Im Falle eines Bruches werden daher die dem Stoß näher liegenden Bleche zuerst brechen, und es wird sich der Bruch erst allmälig auf die anderen weniger beanspruchten Bleche und endlich auch auf die Lasche fortpflanzen. Es ist klar, daß unter diesen Umständen zur vollständigen Trennung eine viel geringere Kraft erforderlich ist, als bei vollkommen gleichmäßiger Beanspruchung aller Theile, weil dann alle auf einmal getrennt werden müssten. Aus diesen Gründen gibt diese gewöhnlich angewendete Stossdeckungsart noch keine genügende Bürgschaft für die Sicherheit einer Stoßverbindung. Bei einer nach der Weyrauch'schen Methode vorgenommenen Stoßdeckung ist wenigstens die Möglichkeit einer richtigen Kraftübertragung und gleichmäßigen Kraftvertheilung vorhanden.

Wenn derartige ohne Berücksichtigung der zwischenliegenden Bleche durchgeführte Stoßverbindungen auf Zug beansprucht werden, so ist die Festigkeit der Nieten nicht nur der mittelbaren Kraftübertragungen wegen, sondern auch aus anderen Gründen ungenügend. Wenn nämlich nicht alle Bleche in demselben Querschnitt brechen, so daß die Trennungsfläche eine stufenförmige Gestalt hat, wie z. B. *d d* und *e e* in Abbildung 39, so werden alle jene Nieten, welche durch die Bruchflächen einzelner oder mehrerer Bleche gehen, nicht auf Schub, sondern auf Biegung beansprucht und setzen daher einem Bruch nur einen sehr geringen Widerstand entgegen. Wenn ein Blech reißt, so geschieht dies wahrscheinlich an einer Stelle, wo es durch Nietlöcher geschwächt ist. Geht demnach in Abbildung 40 die Bruchfläche eines Bleches durch einen Niet oder eine Querreihe von Nieten bei *a*, während die drüber und drunter liegenden Bleche in anderen, durch vorhergehende, bzw. nachfolgende Nietreihen gehenden Querschnitten reißen, so stecken die Nietbolzen bei *a* allerdings fest in den Nietlöchern der hier nicht brechenden oberen und unteren Bleche, sind aber auf die Dicke des gerade hier reißenden Bleches vollkommen frei und werden auf Biegung beansprucht. Man sollte daher auf die Festigkeit dieser Nieten gar nicht rechnen und demnach von den zwischen zwei Stößen oder zwischen einem Stoß und dem Laschenende befindlichen Nieten so viele Nietreihen als unwirksam in Abzug bringen, als sich daselbst Zwischenbleche befinden, oder zur nothwendigen Nietzahl noch ebenso viele Nietreihen hinzufügen.*) Dasselbe wäre wohl auch bei den nach der Weyrauch'schen Methode berechneten Stoßverbindungen gezogener Stäbe zu beachten; da hier aber ohnehin für jedes Zwischenblech die einfache Nietzahl hinzugefügt werden muss, so ist dies nur dann zu berücksichtigen, wenn die einfache Nietzahl geringer ist als die Zahl der in einer Querreihe stehenden Nieten, was aber bei den gewöhnlich angewendeten Blechdicken, Nietdurchmessern und Nietabständen nicht leicht vorkommen kann.

Es ist aber auch die Weyrauch'sche Methode einseitiger Stoßdeckungen nicht ganz vollkommen, da die derselben zu Grunde liegende Annahme nicht richtig ist, daß die Kraft eines gestoßenen Bleches, welches zwischen anderen Blechen steckt, sich immer nur auf jene Bleche überträgt, welche zwischen dem gestoßenen Blech und der Lasche liegen. Wäre dies immer der Fall, so könnte sich diese Kraft allerdings in der oben geschilderten Weise von einem Blech auf's andere übertragen und so endlich in die Lasche gelangen, ohne daß ein Blech übermäßig beansprucht würde. Wenn nun aber auch auf der anderen Seite des gestoßenen Bleches ununterbrochen durchgehende Bleche vorhanden sind, so kann wohl nicht bezweifelt werden, daß ein Theil der Kraft auf diese Bleche übergehen wird. Da sich aber auf dieser Seite keine Lasche befindet, so haben diese Bleche keine Gelegenheit, sich selbst entsprechend zu entlasten, bevor sie diese neue Kraft übernehmen, und es müssen daher übermäßige Beanspruchungen entstehen. Will man diesen Uebelstand vermeiden, so ist es unbedingt nöthig, immer zweiseitige oder doppelte Verlaschungen anzuwenden.

(Schluss folgt.)

Die Nutzbarmachung der Windkraft zur Bethätigung von Dynamomaschinen.

Schon wiederholt wurden Versuche gemacht, die Windkraft zur Erzeugung des elektrischen Stromes für Beleuchtungszwecke nutzbar zu machen, ohne daß dieselben zu einem wesentlich praktischen Erfolg geführt hätten. Der Grund dieser ungünstigen Ergebnisse liegt eben darin, daß die Windkraft in Folge ihrer Unbeständigkeit keinen constanten Strom erzeugt, ferner daß die Nutzbarmachung dieser Naturkraft, welche im Principe eigentlich gar nichts kostet, durch die nothwendig werdenden mehr oder weniger complicirten Transmissionen und Hilfsmaschinen jedoch sehr theuer zu stehen kommt.

Vor längerer Zeit bereits hat — wie wir dem „Scientific American" entnehmen — der Elektrotechniker Brush auf seiner Besitzung in Cleveland (Ohio) eine elektrische Anlage, welche durch eine atmosphärische Turbine betrieben wird, errichtet. Nachdem dieselbe in großem Maßstabe ausgeführt wurde und bisher mit Erfolg und ohne die geringste Störung functioniren soll, so glauben wir, daß eine kurze Beschreibung dieser Anlage nicht ohne Interesse sein dürfte.

Die fragliche Anlage besteht aus einem rechteckigen Thurm von 18 *m* Höhe, welcher sich um eine gut fundirte Säule von geschmiedetem Eisen drehen kann, wobei die Anordnung in solcher Weise getroffen ist, daß das ganze Gewicht des 35 Tonnen schweren Apparates auf dem Kopf der Säule ruht. Um bei heftigem Winde und während der Bewegung des Apparates die Stabilität desselben zu erhöhen, sind an den Kanten in der mittleren Höhe des Holzwerkes schräggestellte Eichenpfosten befestigt, die an ihrem unteren Ende mit Rollen versehen sind. Unter normalen Umständen berühren diese Rollen die concentrisch um die Säule angeordnete kreisförmige Laufschiene nicht; sobald aber der Wind heftiger wird, legen sie sich an diese Schiene an und entlasten dadurch theilweise die Säule. Der Thurm trägt an seinem oberen Theil die Lager für die Turbinenachse. Diese hat eine Länge von 6 *m* und einen Durchmesser von 165 *mm*. Die Lager sind mit automatischen Schmierapparaten versehen. Die Turbine besitzt 144 Schaufeln und einen Durchmesser von 16·85 *m*. Sie bietet dem Winde eine Fläche von 162 m^2. Das Steuerruder ist 18 *m* lang und 6 *m* hoch. Zur Selbstregulirung des Turbinenrades dient — wie dies bei den amerikanischen Windrädern überhaupt vielfach der Fall ist — eine Hilfswindfahne, die aus einer der Seitenflächen hervorragt und starr mit dem Rade verbunden ist, aber beliebig über den Rand des Turbinenrades vorstehend, gestellt werden kann. Das Steuerruder steht natürlich stets völlig in der Windrichtung und das Rad mit seiner vollen Fläche gegen den Wind. Durch die Hilfswindfahne wird nun die eine Seite des Rades in seiner windfangenden Fläche vergrößert und hat also das Bestreben, dem Drucke

---

*) Auf die Möglichkeit, daß aus diesen Gründen bei eintretendem Bruche manche Nieten nicht auf Schub, sondern auf Biegung beansprucht werden können, hat Winkler („Die Gitterträger und Lager gerader Träger eiserner Brücken", II. Aufl., S. 182) hingewiesen, aber ohne viel Gewicht darauf zu legen, da die Biegungsbeanspruchung der Nieten erst beim wirklichen Zerreißen eintreten kann.

des Windes nachgebend, zu weichen, sobald es das an einem Charnierhebel wirkende Gegengewicht gestattet. Das Rad wendet sich in Folge dessen, dem zunehmenden Drucke weichend, bei heftigem Winde schließlich ganz parallel zum Steuerruder und kann daher dem stärksten Sturme unbeschädigt widerstehen, da es der Gewalt desselben keine Fläche und den möglichst geringen Widerstand bietet. Ist der Druck des Windes geringer als der von dem Gegengewichte ausgeübte, so wird das Rad sich möglichst senkrecht auf die Windrichtung stellen. Durch diese Regulirungsvorrichtung wird auch eine, bei jeder Windgeschwindigkeit gleichbleibende, regelmäßige Geschwindigkeit erzielt, auch gestattet dieselbe, nach Belieben oder Erfordernis eine größere oder geringere Kraftleistung zu erreichen. Das Steuerruder kann übrigens auch gewendet und parallel zu Turbine gestellt werden, so daß es dem Winde nur die Kante bietet, falls der Apparat in Ruhe verbleiben soll.

Die Transmission besteht aus einer Hauptriemen-Scheibe von 2·4 *m* Durchmesser und 0·8 *m* Breite. Diese Scheibe ist auf der Antriebswelle aufgekeilt und überträgt ihre Bewegung mittels eines Riemens auf eine zweite Scheibe, welche einen Durchmesser von 0·4 *m* besitzt und auf eine Zwischenwelle montirt ist. Letztere trägt an ihren beiden Enden noch zwei weitere Scheiben von 1·8 *m* Durchmesser, welche die Dynamomaschine bethätigen, die auf einem in Gleitschienen vertical beweglichen Gestell befestigt ist und durch einen Hebel mit Gegengewicht ausbalancirt wird. Da die Lager der Zwischenwelle sich ebenfalls vertical verschieben lassen, so ist also eigentlich das ganze System an der Antriebswelle aufgehängt und die Spannung der Riemen, welche für den Hauptriemen 2000 *kg*, für die anderen 550 *kg* erreichen soll, stets constant. Das Geschwindigkeitsverhältnis zwischen der Windturbine und der Dynamomaschine ist $^1/_{50}$ und macht letztere im Maximum 500 Touren per Minute. Automatische Kupplungen erlauben die Dynamomaschine einzuschalten, sobald ihre Welle 300 Umrehungen in der Minute macht, und ein Regulator, ebenfalls automatisch wirkend, verhindert, daß die elektromotorische Kraft eine Potentialdifferenz von 90 Volts überschreitet, mit welcher Geschwindigkeit sich auch die Maschine bewegt. Der Nutzstrom ist derart angeordnet, daß er bei 70 Volts geöffnet wird.

Der von der Dynamomaschine kommende Strom geht in die aus gehärtetem und polirtem Stahl gebildeten Contacte, welche auf ringförmig um die Säule liegende Schienen gleiten. Mit diesen letzteren sind die Conductoren, die den Strom unterirdisch zu den Wohngebäuden leiten, verbunden. Im Keller des Wohngebäudes befinden sich 408 Accumulatoren, welche in 12 Batterien, jede zu 34 Elementen, vertheilt sind. Diese 12 Batterien sind nebeneinander geschaltet. Jeder Accumulator hat eine Capacität von 100 Stunden-Ampère. Die Gefäße, welche die Elemente enthalten, sind aus Glas und die Flüssigkeit ist mit einer Schichte mineralischen Oeles von 6 *mm* Dicke bedeckt, um das Verdunsten und mithin das Ausströmen übler Gerüche zu verhindern. Zur Beleuchtung der Wohngebäude und Nebenräume dienen 350 Glühlampen von 10 bis 50 Kerzenstärken. Die gewöhnlich in Verwendung stehenden Lampen, von denen ungefähr 100 Stück jeden Abend brennen, haben eine Lichtstärke von 16 bis 20 Kerzen. Die Accumulatoren liefern außerdem noch den für zwei Bogenlampen und drei elektrische Motoren nothwendigen Strom.

Wie der „Scientific American" berichtet, ist die soeben beschriebene Einrichtung seit mehr als zwei Jahren in Betrieb und soll dieselbe während dieser Zeit — wie bereits erwähnt — mit dem besten Erfolge und mit großer Regelmäßigkeit functioniren. Es wäre nur noch von Interesse, zu erfahren, wie groß die Kosten der Anlage waren, um daraus schließen zu können, ob die Nutzbarmachung der Windkraft auf die geschilderte Weise wirklich einen Vortheil gegenüber der Anwendung der Dampfmaschine bietet. Leider gibt unsere Quelle über diesen Punkt keinerlei Aufschluss.

a. b.

Vereins-Angelegenheiten.

Z. 441 ex 1892.

BERICHT
über die 20. (Wochen-) Versammlung der Session 1891/92.

Samstag, den 19. März 1892.

1. Der Vorsitzende, Herr k. k. Oberbaurath Franz Berger eröffnet die Sitzung, gibt die Tagesordnung der nächstwöchentlichen Vereinsversammlungen bekannt und macht besonders aufmerksam, daß die Fachgruppe für Gesundheitstechnik Donnerstag den 24. März l. J. einen Vortragabend eingeschoben hat, an welchem Herr Ingenieur Friedrich Breyer einen Vortrag halten wird: „Ueber das Donaugebiet in seiner Beziehung zu der Wasserversorgung Wiens".

2. Theilt der Vorsitzende

a) das Resultat der Wahl in das Schiedsgericht mit. (Siehe Circulare IV 1892) und erinnert, daß

b) die s. Z. an uns gelangte Einladung zur Theilnahme an der mit dem V. Internationalen Binnenschiffahrts-Congresse in Paris 1892 in Verbindung stehenden Ausstellung an unseren Wasserstraßen-Ausschuss mit dem Ersuchen um Antragsstellung zugemittelt worden ist. Der genannte Ausschuss hat nun beantragt, an den Präsidenten des Pariser Ausstellungs-Ausschusses eine Liste jener Persönlichkeiten, Vereine und Körperschaften zu senden, welche unserer Meinung nach, zur Beschickung der Ausstellung einzuladen wären. Ein in diesem Sinne abgefasstes Schreiben ist hierauf sofort nach Paris abgegangen. (Anmeldungsformularien erliegen im Vereins-Secretariate).

c) Ersucht derselbe zur Kenntnis zu nehmen, daß das Comité der Baugewerblichen Ausstellung in Lemberg uns zu seiner, vom 30. August bis 20. September l. J. dort stattfindenden Ausstellung eingeladen hat. (Programme erliegen im Vereins-Secretariate).

3. Kommt der Vorsitzende auf das vom Herrn beh. aut. Civil-Architekten Th. Reuter in der Wochenversammlung vom 12. l. M. gestellte Ersuchen zurück, eine Berichtigung einer in der „Deutschen Zeitung" vom 12. März l. J. enthaltenen Mittheilung, betreffend unsere Thätigkeit beim Entwurfe eines Generalbaulinienplanes für Wien, zu veranlassen. Hiezu bemerkt der Vorsitzende, daß die „Deutsche Zeitung", auf diesen Irrthum aufmerksam gemacht, in Nr. 7260, die gewünschte Richtigstellung eingeschalten ließ.

4. Erinnert der Vorsitzende, daß wir im Mai 1891 an die h. Vertretungskörper die Bitte gerichtet haben, eine Staats-Wasserbaubehörde zu errichten und als Uebergangsbehörde ein hydrographisches Staatsamt einzusetzen. Von dieser Eingabe wurden den h. k. k. Ministerien und Landesausschüssen, dann den Handels- und Gewerbekammern der im Reichsrathe vertretenen Länder, endlich den uns verwandten Fachvereinen, Exemplare mit dem Ersuchen zugemittelt, unsere Petition in geeigneter Weise unterstützen zu wollen. Auf das hin sind uns von verschiedenen Seiten Zustimmungskundgebungen zugegangen. Es dürfte daher interessiren, zu erfahren, daß nach dem Protokoll der Sitzung der Handels- und Gewerbekammer in Linz vom 18. Februar l. J. (laut Mittheilung der Zeitschrift „Danubius" Nr. 11 l. J.) Herr Kammerrath Emil Ritter v. Dierzer-Traunthal nachstehendes Referat erstattete:

„Der Oesterreichische Ingenieur- und Architekten-Verein wünscht die Errichtung einer Wasserbaubehörde, welche das gesammte Wasserbauwesen der Monarchie nach einheitlichen Grundsätzen zu überwachen und zu leiten hätte; — selbe soll in drei Instanzen gegliedert sein und als Uebergangsform zu demselben vorläufig ein hydrographisches Staatsamt eingesetzt werden. Dermalen werden die Agenden des Wasserbaues in erster Instanz von den Strombauleitungen, in zweiter Instanz von den Baudepartements der k. k. Statthaltereien und in dritter Instanz vom technischen Departement des k. k. Ministeriums des Innern geleitet; außerdem sind den meisten k. k. Bezirkshauptmannschaften Staatstechniker beigegeben, welche daher auch für den Wasserbau die erforderlichen technischen Kenntnisse besitzen. Man kann daher nicht behaupten, daß ein Mangel an technisch gebildeten Staatsbeamten besteht — und es dürfte daher auch das dermalige technische Staatsbeamten-Personale vollkommen geeignet sein, die nöthigen Vorarbeiten bei der

Durchführung von Wasserbauten zu besorgen. Erfolgt wirklich seitens des Staates ein großer Wasserbau, so wird derselbe — wenigstens wie dies bisher immer der Fall war — an eine Bauunternehmung vergeben, und ist daher hier für die technischen Staatsbeamten kein Wirkungskreis mehr vorhanden. Gewiss muss in Oesterreich mit Bezug auf Flussregulirungs- und sonstige Wasserbauten noch sehr viel geschehen; aber die Vermehrung des technischen Staatsbeamten-Personales dürfte in dieser Hinsicht keineswegs so fördernd einwirken, wie der Oesterreichische Ingenieur- und Architekten-Verein glaubt; denn die Durchführung von Wasserbauarbeiten ist immer nur eine Geldfrage. Nun würde aber die Errichtung einer Wasserbaubehörde mit einer Reihe besser besoldeter Functionäre dem Staate eine nicht unwesentliche jährliche Mehrausgabe aufbürden und im gleichen Verhältnisse würden sich dann die zur Durchführung von Wasserbauten verfügbaren Geldmittel verringern. Dem Verkehrscomité scheint also die Errichtung einer Staats-Wasserbaubehörde, wie sie der Oesterreichische Ingenieur- und Architekten-Verein begehrt, nicht wünschenswerth, und es glaubt daher auch, daß von einer Unterstützung einer diesbezüglichen Petition des genannten Vereines an das Abgeordnetenhaus Umgang zu nehmen sei, weshalb beantragt wird: Die Kammer wolle beantragen, es sei aus den Gründen dieses Berichtes von einer Unterstützung der Petition des Ingenieur- und Architekten-Vereines um Errichtung einer Staats-Wasserbaubehörde abzusehen."

Der Vorsitzende fügt bei, daß dieses Referat von der Handels- und Gewerbekammer des Erzherzogthums Oesterreich ob der Enns ohne Debatte und einstimmig angenommen wurde und bemerkt, es sei zu bedauern, daß unseren fachmännischen und patriotischen Bestrebungen von berufen sein sollender Seite ein so geringes Verständnis entgegengebracht wird.

(Die Verlesung dieses Berichtes wird stellenweise durch allgemeine Heiterkeit und Zwischenrufe unterbrochen und der Schlussbemerkung des Vorsitzenden allseitig zugestimmt.)

5. Meldet sich über Anfrage des Vorsitzenden zum Worte:

Herr k. k. Ingenieur R. v. Krenn. „Meine Herren! In der Geschäftsversammlung vom 13. Februar 1892 kam eine Zuschrift des Vereines der beh. aut. Civil-Techniker in Niederösterreich zur Verlesung, in welcher dieser Verein gegen einen am 19. December 1891 gefassten Beschluss des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines, betreffend Stellung der Techniker im Staatsbaudienste Vorstellungen machte. Ueber Antrag des Herrn Baudirector Bode wurde diese Zuschrift dem Verwaltungsrathe zur neuerlichen Antragstellung angewiesen und fand sohin eine Verlautbarung dieser Zeitschrift und der sich an die Verlesung anknüpfenden Wechselrede vorläufig in unserer Zeitschrift nicht statt. Nachdem Nr. 6 der Zeitschrift „Der Civil-Techniker", Central-Organ der beh. aut. Civil-Techniker, unter dem Titel „Die Stellung der beh. aut. Privat-Techniker im Staatsbaudienste" einen Aufsatz enthält, in welchem die mehrerwähnte Zuschrift abgedruckt ist, erlaube ich mir die Anfrage zu stellen: Wann beabsichtigt der Verwaltungsrath des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines über die in der Geschäftsversammlung am 13. Februar 1892 zur Kenntnis gebrachte Zuschrift des Vereines der beh. aut. Civil-Techniker in Niederösterreich einen neuerlichen Antrag zu stellen?"

Hierauf erwidert der Vorsitzende, daß die Behandlung dieser Angelegenheit durch die erst jüngst erfolgte Neuwahl des Verwaltungsrathes eine Verzögerung erfahren habe, dieselbe jedoch für die nächste Sitzung des Verwaltungsrathes auf die Tagesordnung gesetzt werden wird.

Der Herr Vereinsvorsteher übergibt den Vorsitz an Herrn Vorsteher-Stellvertreter k. k. Baurath Alexander von Wielemans; dieser richtet

6. an Herrn k. k. Generaldirectionsrath Arthur Oelwein das Ersuchen, den angekündigten Vortrag über die Entwicklung der Schiffahrt am Bodensee, den Umbau des Hafens und den Neubau einer Schiffswerfte in Bregenz zu halten.

Nach Schluss desselben dankt der Vorsitzende dem Herrn Generaldirectionsrath für die interessanten Mittheilungen und schließt hierauf die Sitzung nach 9 Uhr Abends. L. Gassebner.

Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Versammlung vom 18. Februar 1892.

Nach Eröffnung der Versammlung durch den Obmann Ritter von Rossiwall hält Herr F. Babitsch seinen angemeldeten Vortrag: „Der Kohlenconsum von Wien und die Kohlenfrage der Armen." Im ersten Theile des Vortrages bespricht Redner den Wiener Kohlenconsum im Allgemeinen und erwähnt, daß der Verbrauch von Steinkohle überwiegend, der Consum von Braunkohlen hingegen nur ein geringer ist; letzterer aber doch von Jahr zu Jahr eine gewisse Steigerung erfährt. Die Ursachen des geringeren Consums von Braunkohlen liegen nach Ansicht des Redners hauptsächlich darin, daß der geringere Heizeffect derselben durch die bestehende Preisdifferenz zwischen Stein- und Braunkohlen nicht ausgeglichen ist und daß in Wien die Heizungen für Braunkohlen nicht entsprechend eingerichtet sind. An Hand von ausführlichen statistischen Zusammenstellungen gibt sodann Redner nähere Daten über die Preise und Zufuhr der verschiedenen Kohlen auf den sämmtlichen Bahnhöfen Wiens innerhalb der Jahre 1883 bis 1890, aus welchen hervorgeht, daß im Jahre 1890 90·7% Steinkohle, darunter 64·4% preußische und 9·3% Braunkohle in Wien consumirt wurden. Nachdem der Vortragende des Umstandes erwähnt, daß wir in Wien von allen größeren Hauptstädten Europas die theuerste Kohle brennen, nämlich den Zollcentner Steinkohle durchschnittlich mit 72 kr., während das gleiche Quantum in Berlin 49·5, in Paris 48 und in London sogar nur 25 kr. kostet, übergeht er sodann zum zweiten Theile seines Vortrages, der Kohlenversorgung der Armen. Das vielseitig als unrealisirbar hingestellte Project einer billigen Kohlenversorgung durch die Commune, welche die Kohlen um den Beschaffungspreis, also ohne jeden Nutzen an die Consumenten verkaufen soll, ist nicht neu. Nach Ansicht des Vortragenden wäre die Durchführbarkeit eines solchen Unternehmens vom theoretischen Standpunkte betrachtet aber immerhin möglich und begründet derselbe seine Behauptung mit der Anstellung einer ausführlichen Calculation, laut welcher er den zu erzielenden Beschaffungspreis für preußische Steinkohle loco Wien bei Berücksichtigung der ganzen Regie für die nothwendigen Verkaufsstellen (60 an der Zahl), der Kohlenrutschen am Bahnhofe, der Verzinsung des investirten Capitals, des Kohlen-Einriebes und der sonstigen Preisschwankungen mit 56·2 kr. per Zollcentner erhält, welcher gefundene Preis allerdings wesentlich billiger als die heutigen Verkaufspreise der Kohlen wäre. Den etwaigen Einwurf daß durch ein derartiges Unternehmen die vielen kleinen Kohlenhändler geschädigt würden, widerlegt Redner mit dem Hinweise, daß die Allgemeinheit ein Vorrecht vor dem Privatinteresse habe.

Die sich an den Vortrag anschließende Discussion ergibt, daß die Versammlung die mühevollen statistischen Zusammenstellungen des Vortragenden als dankenswerthe Beiträge zur Frage des Kohlenconsums von Wien anerkennt, über die Frage der Zweckmäßigkeit und Durchführbarkeit einer billigen Beschaffung der Kohle für die Armen durch die Commune zu urtheilen sich jedoch nicht für berufen hält.

Der Schriftführer:	Der Obmann:
C. Habermann.	v. Rossiwall.

Versammlung vom 3. März 1892.

Der Obmann Hofrath Ritter von Rossiwall theilt mit, daß der Schriftführer der Fachgruppe verhindert sei, der heutigen Versammlung anzuwohnen und daß Herr Wardein Wienke mit dankenswerther Bereitwilligkeit für die Dauer dieser Verhinderung die Stellvertretung des Schriftführers übernommen habe; der Obmann ertheilt sodann nach einer kurzen geschäftlichen Mittheilung Herrn Freiherrn von Foullon das Wort zu seinem angekündigten Vortrage: „Ueber einige Nickelerz-Vorkommen." In der Einleitung erwähnt derselbe, daß das Vorkommen auf blos wenigen Punkten das Hemmnis für die ausgebreitetere Einführung des Nickels in die Technik bildet, und daß Oesterreich ein Drittel der gesammten Jahresproduction verbraucht. Zur Nickelerzeugung verwendet man die Arsen-, die Kieselsäure- und die Schwefelverbindungen des Nickels. Hierauf bespricht der Vortragende die von ihm in Augenschein genommenen Lagerstätten: bei Riddle in Oregon, jener bei Revda am Ural, bei Frankenstein in Preußisch-Schlesien, Sudbury in Canada, dann das Vorkommen bei Rumburg, respective Schluckenau in Böhmen. Die Silicat-Nickelerze kommen größtentheils in den durch Zersetzung gebildeten Klüften und Sprüngen des Serpentin vor. An der Hand von instructiven Schaustücken werden die abweichenden Vorkommen erörtert. Technisch hervorragend sind die Nickelkiese (mit Magnet- und Kupferkiesen) in den Eruptivgesteinen von Sudburg, die von amerikanischen und englischen Gesellschaften bergmännisch gewonnen und auf Nickelstein verhüttet werden, mit einer Tagesproduction von 20—40 Tonnen Stein. Freiherr von Foullon schließt seinen beifälligst aufgenommenen

Vortrag mit einigen Bemerkungen über das Reisen in Amerika und über Anfrage des beh. aut. Bergingenieurs Alex. Iwan mit einigen Mittheilungen über Waldbrände und Holztransport daselbst.

In Vertretung des Schriftführers: J. Wienke. Der Obmann: v. Rossiwall.

Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Versammlung am 10. März 1892.

Der Vorsitzende, Obmann A. Orleth, eröffnet die Versammlung, macht eine geschäftliche Mittheilung und ersucht sodann den Herrn Prof. A. Oelwein, seinen angekündigten Vortrag: „Ueber Windmotoren und deren Verwendung" — als Einleitung zu einer Discussion über den besprochenen Gegenstand — abhalten zu wollen. Prof. Oelwein erklärt in der Einleitung, daß es ihm hauptsächlich darum zu thun sei, die Discussion über die Frage anzuregen, ob und unter welchen Voraussetzungen und Bedingungen es angezeigt und entsprechend wäre, die große verfügbare Kraft des Windes als Triebkraft im großen Stile zu verwerthen. Er erklärt zu dem Behufe die gegenwärtig technisch am besten ausgebildeten Systeme von Windmotoren, nämlich die Construction und Wirkungsweise eines Halladey'schen Windmotors an einem beweglichen Modelle neuester Bauart, dann durch Zeichnung den sogenannten Eklipse-Windmotor, welcher sich in constructiver Beziehung zumeist in der Gegenwindstellung vom Halladey'schen unterscheidet, gibt seine Ansicht über mehrere beigebrachte, ihm vom Collegen v. Podhagsky zur Verfügung gestellte Graphika über periodisch beobachtete Windgeschwindigkeiten kund und erläutert darauf an einer großen Zahl von Beispielen, in welcher Art er glaubt, daß die bis nun nur in sehr geringem Maße ausgenützte Kraft des Windes theils als variable Kraft theils zur Schaffung constanter Betriebskräfte mit großem Vortheile Verwendung finden könnte. Die Grundlage einer rationellen Ausnützung muss jedoch eine systematische Beobachtung der Windströmungen und Windstärken bilden, wie sie jetzt nur an einigen meteorologischen Beobachtungsstationen, wie jene der k. k. Marine in Pola, stattfindet. Der anregende Vortrag wird sammt Discussion, an welcher sich die Herren: v. Podhagsky, Pollack, Hohenegger, Bažant und der Vortragende betheiligten, in der Zeitschrift veröffentlicht werden.

Der Schriftführer: H. Koestler. Der Obmann: A. Orleth.

Berichte aus fremden Fachvereinen.

Polytechnischer Verein in Lemberg.

Am 24. Februar l. J. hielt Prof. Skibiński einen Vortrag über: „Anwendung der Photographie zur Terrainaufnahme." Nach einer geschichtlichen Einleitung wurden die Grundsätze besprochen, nach welchen die photographische Camera gebaut werden soll, damit die mit ihr aufgenommenen Bilder den Zwecken der Photogrammetrie entsprechen. Die Beziehungen zwischen Bild und Gegenstand, die Festlegung des Bildes gegen die Standlinie, ferner die Bestimmung der Lage und Höhe der Punkte aus ihren photographischen Bildern wurde erörtert, und zwar ebenso bei verticaler als geneigter Bildebene. Hierauf folgte die Beschreibung verschiedener, derzeit gebrauchter photogrammetrischer Instrumente. Dem Genauigkeitsgrade photogrammetrischer Aufnahmen wie auch deren Verwendbarkeit, mit besonderem Hinweise auf Terrainaufnahmen, widmete der Vortragende eine eingehende Besprechung; er zeigte und erläuterte die schönen, in Oesterreich und Italien ausgeführten Aufnahmen und schloss seinen Vortrag mit dem Hinweise auf die Verdienste des Herrn Hofrath v. Bischoff um die Einführung der Photogrammetrie in Oesterreich und mit dem Danke an Herrn Oberingenieur Pollack, welcher für diesen Vortrag sowohl seine eigenen Aufnahmen als auch vermittelst der photogrammetrischen Methode aufgenommene topographische Karten bereitwilligst zur Verfügung stellte.

Vermischtes.

Zeitungs-Ausschuss. Der Zeitungs-Ausschuss hat in Entsprechung eines von der Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure geäußerten Wunsches den Herrn Ingenieur Wilhelm Heimsky für das laufende Jahr in den Ausschuss cooptirt.

Personal-Nachricht.

Dem Herrn Johann Haverland, Ober-Geometer der Kaiser Ferdinands-Nordbahn in Wien, wurde von der n. ö. Statthalterei das Befugnis eines beh. aut. Geometers ertheilt.

Preisausschreibungen.

Nach Nr. 4 des „Gesundheitsingenieur" ist von der Redaction der Zeitschrift „L'Elettricità" ein Preis von 2000 Francs für die Erfindung eines neuen einfachen industriellen galvanischen Elements ausgeschrieben, Termin bis Ende August d. J. Näheres bei obiger Redaction in Mailand, Via Meraviglia 2, zu erfahren.

Die Universität Straßburg schreibt den Lamey-Preis von 2400 Mark für folgende Preisaufgabe aus: „Es ist zu untersuchen, welche Aenderungen der Sterblichkeit, vornehmlich in den größeren Städten Deutschlands, sich als Folgen hygienischer Verbesserungen nachweisen lassen". Die Arbeit soll wesentlich eine statistische sein; es kommt dabei nicht auf Untersuchungen über die Art der Messung der Sterblichkeit an; die vorzuführenden Messungen müssen jedoch in Bezug auf Grundlagen und Verfahren zuverlässig sein. Auch der Vergleich schlechterer Stadttheile mit besseren ist zulässig. Die in deutscher, französischer oder lateinischer Sprache zu verfassenden Arbeiten sind vor dem 1. Jänner 1895 mit Kennwort und beigelegtem, außen mit diesem versehenen, Name und Wohnort des Verfassers enthaltenden Couvert an den Universitäts-Secretär zu senden. Bewerbung steht Jedermann offen.

Preiszuerkennungen.

In Folge der Preisausschreibung für eine neue Tonhalle in Zürich sind 19 Entwürfe eingelangt. Das aus den Herren Arch. André in Lyon, Prof. Bluntschli in Zürich, Arch. Chatelain in Neuenburg, Arch. Helmer in Wien, Arch. und Stadtpräsident Pestalozzi in Zürich bestehende Preisgericht hat den 1. Preis (5000 Frcs.) dem Arch. Bruno Schmitz in Berlin, den 2. Preis (2500 Frcs.) dem Arch. Richard Kuder in Straßburg und den 3. Preis (1500 Frcs.) dem Arch. Prof. Georg Frentzen in Aachen zuerkannt.

In der von der Sparcasse in Baden ausgeschriebenen Concurrenz zur Erlangung von Planskizzen für ein neuzuerbauendes Sparcasse-Gebäude in Baden liefen 42 Projecte ein, wobei das Preisgericht nachstehende Entscheidung fällte: Die Projecte „Sparsinn" (M. u. C. Hinträger) und „Minerva" (Eugen Sehnal) wurden als gleichwerthig befunden und die Summe des ersten und zweiten Preises zu gleichen Theilen vertheilt. Den dritten Preis erhielt das Project „Aquae panonicae" (Tölk u. Fr. v. Krauß). Zum Ankaufe wurden empfohlen die Projecte „Der Grundriss ist die Seele des Gebäudes" (Fassbender) und „Wassergraben" (Mayer u. V. Siedek). Der mit 150.000 fl. ö. W. präliminirte Neubau wird dieses Jahr begonnen und wurde die Bauführung den Architekten M. u. C. Hinträger übertragen.

Offene Stellen.

38. Tüchtiger junger Maschinen-Constructeur, erfahren im Bau von Werkzeugmaschinen für Eisen und Holzbearbeitung, findet sofort Stellung. Offerte sub. D. 1129 an Rud. Mosse in Zürich.

39. Einen Betriebs-Ingenieur, sowie ersten Ingenieur für techn. Bureau sucht die Rheinische Metallwaaren- und Maschinenfabrik Düsseldorf.

40. Die Stelle eines Sachverständigen und Schätzmeisters für geometrische Arbeiten und Vermessungen ist beim k. k. Handelsgerichte in Wien zu besetzen. Näheres der Vorstand der Ingenieur-Kammer des Vereines der beh. aut. Civil-Techniker in Nieder-österreich, Wien, I., Ebendorferstrasse 6.

41. Akademisch gebildeter Ingenieur, erfahren im allgem. Maschinenbau und Baufach, von der Hüttenverwaltung Königshütte gesucht.

42. Als Bauleiter für Tiefbau wird eine erprobte Kraft, erfahren in Erd-, Mauer- und Wasserbewältigungsbau, gesucht. Näheres unter B. L. 188 an Rudolf Mosse in Hamburg.

43. Einen akademisch gebildeten Betriebsleiter sucht das fürstl. Stollberg'sche Hüttenamt in Isenburg am Harz.

44. Ingenieure, welche im Projectiren und Erbauen von Eisenbahnen geübt sind, werden gesucht von der Direction der pfälz. Eisenbahnen. Näh. im Anz.-Th. d. Bl.

Technisch-akademischer Gesangsverein an der k. k. techn. Hochschule in Wien. Der Ausschuss dieses Vereines theilt uns mit, daß — um einem bei verschiedenen Anlässen sich fühlbar gemachten Mangel abzuhelfen — die Gründung eines techn.-akad. Gesang-Vereines beschlossen wurde; der Ausschuss hofft, daß dieser Verein nicht unwesentlich zur Einigung des Technikerstandes mitwirken werde. Anfragen und Beitrittserklärungen sind zu richten an: stud. mech. Julius Witt, technische Hochschule in Wien.

Eingelangte Bücher.

6367. **Adressbuch der Maschinen-,** Metall- und Eisenbranche Oesterreich-Ungarns 1891. Herausgegeben vom Oesterr.-ungar. Anzeiger für Berg-, Hütten- und Maschinenwesen in Wien. fl. 7.—.

6368. **Repertorium der Differential-** und Integralrechnung von Dr. F. Deter. 8º. 117. S. 2. Aufl. Berlin 1892. Rockenstein. Mark 1.20.

6371. **Oesterreichisches Städtebuch** Statistische Berichte von größeren österr. Städten. Herausgegeben durch die k. k. statistische Central-Commission. IV. Jahrgang, Wien 1891. K. k. Hof- und Staatsdruckerei. fl. 6.—.

6372. **Studien über mechanische Bobbinet-** und Spitzen-Herstellung von M. Kraft. 8º. m 341 Abb. u. 21 Taf. Berlin 1892. J. Springer. Mark 20.—.

6373. **Die photographische Messkunst** oder Photogrammetrie, Bildmesskunst, Phototopographie von F. Schiffner. 8º. 134 S. m. 83 Abb. Halle a. d. S. 1892. W. Knapp. Mark 4.—.

6374. **Ueber Lüftung und Heizung** insbesondere von Schulhäusern durch Niederdruck-Dampf-Luftheizung von H. Beraneck. 8º. Wien 1892. A. Hartleben. fl. 1.—.

6375. **Zeichen-Unterricht** durch mich selbst und andere von C. Fenner. 8º. 84 S. m. Abb. Zürich 1891. Orell & Füssli M. 3.—.

6376. **Die Kessler'sche Fluate.** Ein Mittel zur Erhärtung und Conservirung von weichen Kalksteinen etc. 8º. 31 S. Berlin 1892. A. Seydel. Mark —.60.

6377. **Das photographische Aufnehmen** zu wissenschaftlichen Zwecken, insbesondere das Messbild-Verfahren von Dr. A. Meydenbauer. 8º. 1. Band. Berlin 1892 Unte's Verlags-Anstalt.

2641. **Schweizerische Eisenbahn-Statistik** für das Jahr 1890. Herausgegeben vom Schweiz. Post- und Eisenbahn-Departement. Folio. Bern 1892.

5493. **Anleitung zur Photographie** für Anfänger. Herausgegeben von G. Pizzighelli. 8º. 4. Aufl. Halle a. d. S. W. Knapp.

Submissions-Anzeiger.

Die mit einem * versehenen Anzeigen finden sich ausführlich im Anzeigentheil dieser oder einer der vorhergehenden Nummern.

Datum	Ausschreibende Stelle	Ort	Gegenstand
28. März	Bürgermeisteramt	Kronstadt	Bau einer **Honvéd-Normalkaserne** in Kronstadt. K. 155.714 fl. V. 5%.
30. März 10 Uhr	Oberstuhlrichteramt	Ungar.-Weißkirchen	**Adaptirung** eines Gebäudes zu Kasernzwecken in Ung.-Weißkirchen. K. 40.300 fl. Näheres daselbst.
30. März 12 Uhr	K. k. priv. Kaiser Ferd. Nordbahn	Wien	***Hochbauarbeiten** anlässlich Vergrößerung des Aufnahmsgebäudes im Bahnhofe Preran. K. 125.000 fl. V. 6000 fl.
31. März	Bürgermeisteramt	der k. Freistadt Gran	Bau einer **Kaserne**, eines **Augmentationsmagazins** und eines **Truppenspitales** in Gran. K. 466.298 fl. V. 5%. Näheres beim Bürgermeisteramt daselbst.
31. März	General-Direction der Tabakregie	Krakau	**Zubau** zum Magazin, zum Werkstätten-Gebäude und Herstellung eines **Bretterschupfens** und der restlichen **Umfassungsmauer**. K. 52.988 fl. Näheres in der Tabakfabrik daselbst.
31. März	Direction d. K. F. Nordbahn	Wien	***Wechsel und Wechselständer** pro 1892. Näheres im Bureau der Baudirection.
2. April	Magistrat	Szabadka	**Gassen-Pflasterung und Canalisirung**. Nur Generalunternehmer. V. 10.000 fl.
2. April 12 Uhr M.	Landesgericht	Graz	***Erd- und Mauerarbeiten** für die II. Bauperiode des Strafgerichtsgebäudes. K. 160.000 fl. Vad. 2% und 3200 fl.
3. April 12 Uhr M.	Thurmbau-Comité	Wiener-Neustadt	**Wiederaufbau der zwei Thürme** der Hauptpfarrkirche. Maurerarbeiten 67.764 fl., Steinmetzarb. 226.082 fl., Zimmermannsarb. 39.969 fl. 5% Vad. Einzel- oder Gesammtofferte an die Bauabth. der k. k. Bez.-Hauptmannschaft Wr.-Neustadt, woselbst die Bedingnisse eingesehen werden können.
4. April	Lagerh.-Actiengesellschaft	Kaschau	**Lagerhausbau.** V. 2500 fl. Näheres die Kaschauer Handelsbank.
5. April	Bürgermeisteramt	Debreczin	**Schlachthausbau** K. 180.624 fl. V. 5%. Näheres daselbst
9. April 10 Uhr	Magistrat	Wien	Bau eines städtischen **Volksbades**, IV. Klagbaumgasse 4. Näheres im Stadtbauamte.
10. April	K. k. Bezirkshauptmannsch.	Graslitz	Bau einer neuen röm.-kath. **Pfarrkirche** in Graslitz. K. 158.602 fl. V. 5%.
11. April 3 Uhr Nm.	General-Direction der rumänischen Eisenbahn	Bukarest	**Ausführung** eines **Tunnels** auf der Linie Jassy-Dorohai im Gesammtbetrag von 2,798.165 Frcs. V. 10%.
30. April	Bürgermeisteramt	Nyiregyháza	Herstellung eines **Kiosk.** Näheres daselbst.
30. April	Stadtgemeinde	Mähr.-Ostrau	*Bau einer **elektrischen Centralanlage** für den Betrieb einer Bahn.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Z. 266 ex 1892.

Circulare IV der Vereinsleitung 1892.

Nachdem das Schiedsgericht in der diesjährigen ordentlichen Hauptversammlung unseres Vereines vom 27. Februar l. J. in nachstehender Zusammensetzung gewählt worden ist, und die Gewählten die Annahme der Wahl durch Namensunterschrift angezeigt haben, so wird hiermit das ständige Schiedsgericht des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines in technischen Angelegenheiten für das Vereinsjahr 1892 als constituirt erklärt.

Namenliste der Mitglieder.

Atzinger Franz, Generaldirectionsrath der k. k. österr. Staatsbahnen.

Bažant Johann, beh. aut. Civil-Ingenieur.

Berger Franz, k. k. Oberbaurath, Stadtbaudirector.

Böck Franz, k. k. Baurath, beh. aut. Civil-Ingenieur, Baudirector der Union-Baugesellschaft.

Buberl Johann, Inspector der österr. Nordwestbahn.

Doderer Wilhelm, Ritter v., Architekt und o. ö. Professor an der k. k. technischen Hochschule.

Gaertner Ernst, Ingenieur und Bauunternehmer.
Grimburg Rudolf, Ritter v. Grimus, Ingenieur, k. k. Hofrath, k. k. Professor a. D., Director der österr. Linien der österr.-ung. Staatseisenbahn-Gesellschaft.
Graber Franz, Ritter v., k. k. Hofrath, Architekt, o. ö. Professor am k. k. höheren Geniecurse.
Haberkorn Franz, Baurath des Stadtbauamtes.
Hauffe Leopold, Ritter v., k. k. Hofrath, Professor an der k. k. technischen Hochschule.
Helmer Hermann, k. k. Baurath, Architekt.
Helmreich Rudolf, Ingenieur des Stadtbauamtes.
Heimsky Wilhelm, Maschinen-Ingenieur, handelsgerichtl. beeid. Schätzmeister und Sachverständiger in electrotechnischen Angelegenheiten.
Kaiser Eduard, k. k. Oberbaurath, Stadtbaumeister und Landtags-Abgeordneter.
Koch Julius, Architekt, k. k. Professor.
Krombholz Ernst, k. u. k. Hof- und Stadtbaumeister, Vorstand der Genossenschaft der Bau- und Steinmetzmeister.
Luschin Eugen, Ritter v. Ebengreuth, beh. aut. Berg-Ingenieur.
Podhagsky Johann, Edler v. Kaschanberg, beh. aut. Civil-Ingenieur.
Radinger Joh., k. k. Regierungsrath, o. ö. Professor an der k. k. technischen Hochschule.
Renter Theodor, beh. aut. Civil-Architekt.
Rotter Eduard, Central-Inspector, Maschinendirector-Stellvertreter der Kaiser Ferdinands-Nordbahn.
Říha Franz, Ritter v., o. ö. Professor an der k. k. technischen Hochschule.
Schienk Carl, Ingenieur, k. k. Professor am technologischen Gewerbe-Museum.
Schumann Carl, k. k. Baurath, Baudirector und Verwaltungsrath der Wiener Baugesellschaft.
Schwackhöfer Franz, o. ö. Professor an der k. k. Hochschule für Bodencultur.
Thienemann Otto, k. k. Baurath, Architekt.
Wächtler Ludwig, k. k. Baurath, Architekt.
Wielemans Alexander, Edler v. Monteforte, k. k. Baurath, Architekt.
Winkler Rudolf, Ober-Ingenieur des Stadtbauamtes.
Zelinka Carl, Ingenieur, Bahndirector-Stellvertreter der Südbahn.
Zipperling Hugo, k. k. Commercialrath, Director der Simmeringer Maschinen- und Waggonfabriks-Actiengesellschaft, vormals H. D. Schmid.

Wien, den 23. März 1892

Oesterreichischer Ingenieur- und Architekten-Verein.

Der Vereinsvorsteher:	Das Verwaltungsraths-Mitglied:
Franz Berger,	Friedrich v. Bischoff,
k. k. Oberbaurath, Stadtbaudirector.	k. k. Hofrath und Baudirector der k. k. österr. Staatsbahnen.

Z. 517 ex 1892.

TAGESORDNUNG
der außerordentlichen Hauptversammlung des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines

Samstag, den 26. März 1892.

1. Verificirung des Protokolles der Geschäftsversammlung vom 5. März l. J.
2. Geschäftsbericht.
3. Mittheilungen des Vorsitzenden.
4. Vornahme der engeren Wahl für eine Verwaltungsrathsstelle mit zweijähriger Functionsdauer.
5. Vortrag

a) des Herrn k. k. Regierungsrathes, Prof. J. G. Ritter v. Schoen: „Ueber den heutigen Stand der Erbauung von Kammerschleusen";

b) des Herrn Ingenieurs Carl Freiherrn v. Engerth: „Ueber die Fortschritte der Cremation im Allgemeinen und Beschreibung der Feuerbestattungs-Apparate nach den Systemen Klingenstierna und Schneider."

(Zur Hauptversammlung haben Gäste keinen Zutritt.)

Zur Ausstellung gelangen durch Herrn k. k. Regierungsrath und o. ö. Professor J. G. Ritter v. Schön: 84 Zeichnungen vom Bau des Oder-Spree-Canals (Geschenk des k. preuß. Ministeriums für öffentliche Arbeiten an die Lehrkanzel für Wasser- und Straßenbau an der k. k. techn. Hochschule in Wien), ferner eine Anzahl Zeichnungen, welche sich auf den Bau von Kammerschleusen beziehen.

Fachgruppe für Gesundheitstechnik.

Dienstag, den 29. März 1892.

Vortrag des Herrn Obersanitätsrathes Prof. Dr. Max Gruber: „Ueber die Beseitigung der Schmutzwässer und die Flussverunreinigung."

Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Donnerstag, den 31. März 1892.

Vortrag des Herrn Ingenieurs Carl Muck: „Ueber die Verhältnisse des Untergrundes bei Fundirung der Triester Lagerhäuser."

Z. 1164 ex 1891.

Programm
der nächstwöchentlichen Vortrags-Abende.

Samstag den 2. April 1892. Vortrag des Herrn k. k. o. ö. Professors an der techn. Hochschule in Wien, Dr. Franz Toula: „Ueber Wildbachverheerungen und die Mittel selbe einzudämmen." (Unter Vorführung von Lichtbildern.) Dieser Vortragsabend wird im Festsaale des n.-ö. Gewerbevereines abgehalten, welcher die Güte hatte, uns seinen Saal s. Projectionsapparat unentgeltlich zu überlassen.

Samstag den 9. April 1892. An diesem Abende wird Herr k. k. Ingenieur Franz Ritter v. Krenn Namens des Verwaltungsrathes den Bericht erstatten über die neue Geschäftsordnung unseres Vereines.

Samstag den 16. April 1892 (Charsamstag) findet eine Vereinsversammlung nicht statt.

Samstag den 23. April 1892. Vortrag des Herrn Ingenieur-Adjuncten der k. k. österr. Staatsbahnen Anton Tichy: „Ueber die Präcisions-Tachymetrie und ihre neuesten instrumentalen Mittel." (Bei diesem Vortrage wird auf eine Serie ausgestellter Instrumente hingewiesen werden.) Hierauf: Vorführen von Lichtbildern (Architektonische Werke, Sculpturen etc.), wozu die Herren: k. k. Baurath Th. Hoppe, Redacteur P. Kortz und Ober-Ing. V. Pollack Glasbilder, und die Firma Wilhelm Wolters den Projectionsapparat und das Drummond'sche Licht in bereitwilligster Weise beizustellen die Güte hatten.

Samstag den 30. April 1892. Vortrag des Herrn Reichsrathabgeordneten Dr. Wilhelm Exner: „Ueber legislative und administrative Staatshilfe für die Baugewerbe."

INHALT. Das Elektricitätswerk der Stadt Trient. Von Hugo Koestler, Oberingenieur der k. k. österr. Staatsbahnen. — Ueber Stoßverbindungen in Eisenconstructionen. Von Paul Neumann, Ober-Ingenieur der Firma R. Ph. Wagner in Wien. (Fortsetzung.) — Die Nutzbarmachung der Windkraft zur Bethätigung von Dynamomaschinen. — Vereins-Angelegenheiten: Bericht über die 20. (Wochen-) Versammlung der Session 1891/92. Fachgruppen-Berichte: Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner, Versammlungen vom 18. Februar und 3. März 1892. Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure, Versammlung vom 10. März 1892. Berichte aus fremden Fachvereinen: Polytechnischer Verein in Lemberg. — Vermischtes. Eingelangte Bücher. — Submissions-Anzeiger. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines: Circulare IV. Tagesordnungen. Programm der nächstwöchentlichen Vortrags-Abende.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLIV. Jahrgang. Wien, Freitag den 1. April 1892. Nr. 14.

Die Fortschritte der Cremation im Allgemeinen und Beschreibung der Feuerbestattungs-Apparate Klingenstierna und Schneider.

Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 26. März 1892 von **Karl Freiherrn von Engerth**, Ingenieur.

Sehr geehrte Herren!

Für die an mich ergangene ehrenvolle Aufforderung, einer Versammlung von Fachverständigen die Fortschritte auf dem Gebiete der Cremation darzulegen, fühle ich mich dem Vortrags-Ausschusse unseres Vereines umsomehr zu besonderem Danke verpflichtet, als mir hiedurch auch willkommene Gelegenheit geboten wird, Ihre Aufmerksamkeit auf diese Art der Bestattung zu lenken.

Die Anregung der Frage, Leichen durch Feuer ihrer Auflösung zuzuführen, statt sie in die Erde zu bestatten, erfolgte zum Beginne des laufenden Jahrhunderts von Italien aus. Obwohl schon vor mehr als 60 Jahren diese Frage auch in Deutschland neuerdings in Fluss gebracht wurde, fand die erste Feuerbestattung, im modernen Sinne, in Deutschland doch erst im Jahre 1878 in Gotha mittelst eines nach den Angaben von Siemens erbauten Ofens statt.

Ein Haupterschwernis, mit Erfolg für diese Bestattungsart einzutreten, lag vornehmlich darin, daß es an einem Verfahren mangelte, den Leichnam in einer dem öffentlichen Anstande und der Pietät entsprechenden Weise zu verbrennen. Eine Verbrennungsart, wie sie von den Alten: Griechen, Römern, Germanen und auch noch, wie ich hier betonen will, von den Christen in der ersten Zeit, gehandhabt wurde, würde unseren Gefühlen allerdings widerstreben. Es war daher allen Freunden der Feuerbestattung von vorneherein klar, daß diese Idee der Verwirklichung nur nahegebracht werden könne, wenn es gelänge, Crematorien zu construiren, bei welchen die Einäscherung derart erfolgt, daß die Asche des Verbrannten nicht mit fremden Bestandtheilen vermengt werde, oder mit anderen Worten, daß die Verbrennung des Leichnams nicht durch directe Flamme erfolge.

Obwohl sich das Interesse für diese Frage stetig steigerte, mochte es wohl für wenige Pyrotechniker verlockend gewesen sein, Zeit und Geld an diese Sache zu wenden, umsoweniger, als ein förmliches Programm für die Construction eines Crematoriumofens nicht vorlag. Ein solches wurde erst durch den 1. europäischen Congress für Feuerbestattung zu Dresden 1876 aufgestellt, welcher als unerlässlich für einen guten Apparat die Erfüllung der folgenden Bedingungen verlangte:

1. die Verbrennung soll rasch vor sich gehen;
2. dieselbe soll sicher und vollständig sein und darf ein Halbverbrennen oder Verkohlen nicht stattfinden;
3. der Process soll in decenter Weise und nur in ausschließlich für menschliche Leichen bestimmten Oefen vollzogen werden;
4. bei demselben sollen keine die Nachbarschaft belästigenden Verbrennungsproducte, übelriechende Dämpfe, Gase u. s. w. auftreten;
5. die Asche soll unvermischt, rein und weisslich sein und soll deren Einsammlung leicht und rasch ausführbar sein;
6. der Apparat, sowie die Verbrennung selbst soll möglichst billig sein;
7. ohne Unterbrechung und besonderen Kostenaufwand sollen mehrere Verbrennungen hintereinander möglich sein.

Dieses Programm stellt große Anforderungen an die Leistungsfähigkeit eines Cremationsofens; dessenungeachtet ist es den Erfolgen der neueren Technik gelungen, diesen Anforderungen nachzukommen und das Problem in zufriedenstellender Weise zu lösen, indem Oefen construirt wurden, in denen der Leichnam nicht durch directe Flamme, sondern nur in und durch glühende atmosphärische Luft der Einäscherung zugeführt wird. Zu practischer Bedeutung können demnach von den bereits bestehenden Cremationsöfen überhaupt nur jene Systeme kommen, welche dieser Bedingung entsprechen. Im Gebiete des deutsch-österreichisch-schweizerischen Verbandes sind dies die Crematorien zu Gotha (Siemens), Zürich (Burry), Hamburg (Schneider), Heidelberg und Offenbach (Klingenstierna).

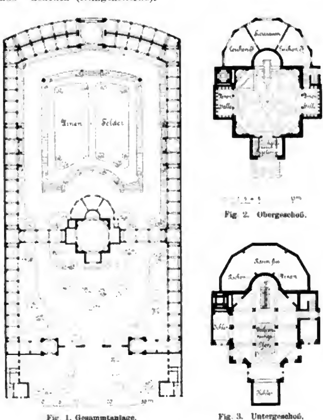


Fig. 1. Gesammtanlage. Fig. 2. Obergeschoß. Fig. 3. Untergeschoß.

Crematorium in Hamburg.

In Berücksichtigung des Umstandes, daß im vergangenen Jahre die Crematorien in Hamburg, Heidelberg und Offenbach a. M. fertiggestellt wurden, welche einen bedeutenden Fortschritt in der Construction und Anlage gegenüber den Crematorien zu Gotha und Zürich bekunden, sowie mit Bedachtnahme auf die Kürze der mir zu Gebote stehenden Zeit, glaube ich mich heute darauf beschränken zu sollen, nur die erstgenannten drei Crematorien, welche zwei wesentlich verschiedene Systeme vertreten, einer eingehenderen Betrachtung zu unterziehen. Aus der folgenden Beschreibung der Leichenhallen und des Vorganges bei der Einäscherung werden Sie die Ueberzeugung erlangen, daß es nunmehr gelungen ist, bei dieser Bestattungsart auch den weitgehendsten Anforderungen nach jeder Richtung hin Genüge zu leisten.

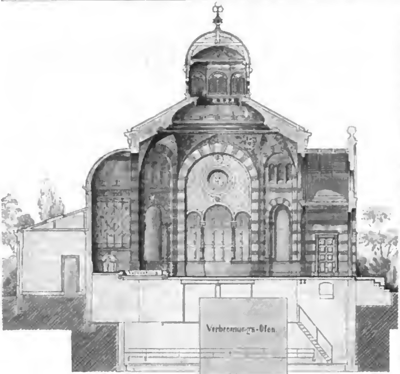


Fig. 4. Längenschnitt durch das Hamburger Crematorium.



Fig. 5. Ansicht des Hamburger Crematoriums.

Wenn wir vorerst die Gesammtanlagen der Crematorien von Hamburg, Offenbach und Heidelberg in Betracht ziehen, finden wir nur jene in Offenbach in einen Zusammenhang gebracht mit den bereits bestehenden Friedhofsanlagen. Das Crematorium zu Heidelberg ist auf dem vor Kurzem neu angelegten Theile des städtischen Friedhofes erbaut. Das Crematorium in Hamburg wurde auf einem eigens hiezu angekauften Grunde gegenüber dem Hamburger Friedhofe, getrennt durch die Fahrstraße von Hamburg nach Ohlsdorf, errichtet.

Das Crematorium von Hamburg (Fig. 1—5) liegt in der Mitte von Gartenanlagen und ist nach den Plänen des Architekten Ernst P. Dorn ausgeführt. Im Obergeschosse (Fig. 2 u. 4) befindet sich die große Halle für die Trauerfeierlichkeit, während der Cremationsraum unter der Erde angeordnet ist. (Fig. 3 u. 4.) Nach Durchschreiten einer kleinen Vorhalle betritt man die mit einer Kuppel überwölbte große Halle.

In Heidelberg liegt der Versammlungsraum, ein Bau im Style eines griechischen Tempels gehalten (Fig. 6, 7 u. 8), gleichfalls im Niveau des Friedhofes. Die Cremationsräume und der Ofen sind an der Rückwand dieses Gebäudes in einem Anbau theils im Niveau, theils unter der Erde angeordnet.

In Offenbach wurde an das bereits bestehende Friedhofsgebäude eine Sprechhalle, die mit Glas eingedeckt ist, sowie ein Seitentrakt angebaut, in welchem sich der Cremationsraum befindet. Hier ist also die Gesammtanlage, welche nach Plänen des Architekten Wilhelm Proesler in Frankfurt a. M. hergestellt wurde, in ein und demselben Niveau. (Fig 9 u. 10.*)

Sie sehen, daß bei diesen drei Crematorien der Ort der Trauerkundgebung für den Todten räumlich getrennt ist von dem Raume, in welchem die Cremation vorgenommen wird, was nicht bei allen bestehenden Cremationsanlagen der Fall ist. Alle die Räume, in welchen sich die Leidtragenden zu versammeln haben, oder die sie gleichzeitig mit dem Begräbnisconduct betreten, machen durchwegs auf den Eintretenden einen stimmungsvollen Eindruck. An dieser Stelle kann je nach Wunsch oder Neigung des Verstorbenen oder seiner Hinterbliebenen eine Trauerfeier, eine Einsegnung vorgenommen werden. Der Sarg ruht, eventuell bedeckt mit Blumen, den Zeichen der Liebe und Erinnerung, an jener Stelle der Halle, unter welcher sich eine Versenkung befindet, bestimmt, den Sarg nach Schluss der Leichenceremonie geräuschlos und langsam in den Raum zu bringen, welcher den Cremationsofen enthält.

In Hamburg gleichwie in Heidelberg wird der Sarg in die Tiefe versenkt; in Hamburg schließt ein Schubbrett die Oeffnung der Versenkung, nachdem der Sarg das Niveau des Podiums verlassen. In Heidelberg ist über der Versenkung ein Baldachin angebracht, der zur Aufnahme der Blumenspenden verwendet wird und der sich gleichzeitig mit dem Sarge senkt, jedoch nicht im Boden verschwindet, sondern die Bedeckung der Oeffnung bildet, so daß die Oeffnung gar nicht sichtbar wird und einen blumengeschmückten Schluss des Grabes versinnbildlicht. Der Versenkungsmechanismus wird in Hamburg durch hydraulische Anlagen, in Heidelberg durch eine pneumatische Oelpumpe in Thätigkeit gesetzt. In Offenbach konnte der Verbrennungsraum nicht in die Tiefe gelegt werden, da die dortigen Grundwasser-Niveauverhältnisse es nicht erlaubten. — Dort gleitet der

*) Die Figuren 9 und 10 sind der Vereinszeitschrift „Phönix" entnommen. Anm. d. Red.

Sarg aus der Sprechhalle auf Schienen durch ein schwarz ausgeschlagenes Portale, dessen Vorhänge sich hinter ihm schließen, in den im selben Niveau befindlichen Verbrennungsraum.

Sobald der Sarg aus der Trauerhalle den Blicken der Leidtragenden entzogen ist, entfernt sich die Versammlung und nur die nächsten Hinterbliebenen, welche wünschen, der Cremation beizuwohnen, begeben sich in das Crematorium. In Hamburg führt aus der Halle eine kleine Stiege in diesen Raum nach abwärts. — In Heidelberg muss derselbe durch Umschreiten der Halle erreicht werden. In Offenbach liegt der Verbindungsgang im Niveau der Sprechhalle und wird durch eine Seitenthür erreicht. Auf diese Weise ist es den nächsten Angehörigen ermöglicht, gleichzeitig mit dem Sarge den Verbrennungsraum zu erreichen und bei allem Folgenden gegenwärtig zu sein.

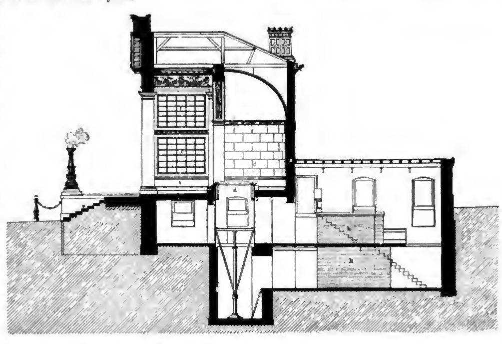
Indem ich nun auf die Beschreibung dieser drei Cremationsöfen übergehe, will ich voranschicken, daß die zu Offenbach und Heidelberg nach dem System des schwedischen Ingenieur-Obersten Klingenstierna, eines Mannes von hervorragend geistiger Bedeutung, der sich seit einer Reihe von Jahren mit diesem Problem beschäftigt, erbaut wurden. Der Cremationsofen zu Hamburg wurde nach dem System des Ingenieurs Richard Schneider in Dresden hergestellt, des derzeit bedeutendsten auf diesem Gebiete in Deutschland wirkenden Fachmannes. Wenn auch beide Constructionen dem Programm der Dresdener Vereinbarungen entsprechen, so unterscheiden sich doch die beiden Systeme wesentlich von einander.

System Schneider.

Wie aus den Abbildungen 11 und 12 ersehen werden kann, befindet sich der ganze Apparat, bestehend aus dem Feuerungsraum, Gaserzeuger und dem Verbrennungsraum, in einem Geschoße, welches unterhalb der Bestattungshalle liegt. Der Sarg wird durch den Versenkungsmechanismus bis in das Niveau des Ofens heruntergelassen, das Bahrtuch, der Blumenschmuck werden hier abgenommen. Der Sarg wird sodann auf einen Wagen gestellt, welcher auf Schienen läuft, die direct in den Verbrennungsraum führen. Um den Apparat in Betrieb zu setzen, werden auf dem Rost des Gaserzeugers Hobelspäne, kleines Holz und Coaks aufgeschlichtet und angezündet. Ist die Coaksmenge in glühendem Zustande, so wird der ganze Gaserzeuger bis an den Hals von oben aus mit Coaks angefüllt und erfolgt nunmehr die Verbrennung vollständig rauchlos. Die zur Erzeugung des Heizgases nöthige Luft (Betriebsluft) tritt zuerst durch die unterhalb des Rostes befindliche Thür ein, sobald der Coaks aber genügend glühend ist, wird diese Thür geschlossen und nun tritt die Luft durch die in der Stirnwand des Gaserzeugers befindlichen Oeffnungen ein und gelangt durch die im Mauerwerk



Fig. 6. Ansicht des Heidelberger Crematoriums.



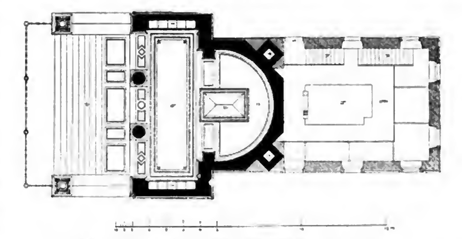


Fig. 7 u. 8. Längenschnitt und Grundriß des Heidelberger Crematoriums.

dieser Wand liegenden Canäle, sich in denselben erhitzend, unter dem Rost zum Austritt. Unter dem Rost des Gaserzeugers befindet sich eine Wasserpfanne. Durch die von dem Roste rückstrahlende Wärme wird eine lebhafte Verdampfung des Wassers hervorgerufen und der sich bildende Wasserdampf sammt der eintretenden heißen Luft von dem Gaserzeuger eingesogen. Dieses Wasser dient weiters zum Schutze gegen die rasche Abnützung des Rostes und der glühenden unteren Theile des Gaserzeugers. Da durch Spaltung des Wasserdampfes in Sauerstoff und Wasserstoff Wasserstoffgas erzeugt wird, welches nun zu den Gasen hinzutritt, dient dieses Wasserstoffgas auch zur Verbesserung der Heizgase.

Durch die Verbrennung des Coaks unter Zuführung der Betriebsluft bildet sich Kohlensäure, welche sich bei dem Hindurchstreichen durch die darüber befindlichen Coaks zu Kohlenoxyd reducirt, wodurch der Kohlenstoff des verbrennenden Coaks vollkommen ausgenützt wird. Das bei der Verbrennung entstehende Gemisch von Gasen, Kohlenoxydgas, Wasserstoffgas, Stickstoff, sowie kleine Mengen von Kohlensäure bilden das Heizgas, welches am oberen Ende des Gaserzeugers durch den Gaserzeugerhals in den Verbrennungsraum abzieht. Die während der Zeit des Anheizens des Apparates zur Verbrennung dieser Gase (des Heizgases) nöthige Luft (Heizluft) tritt links und rechts am Fuße des Gaserzeugers durch regulirbare Oeffnungen ein, erhitzt sich gleichfalls in den in den seitlichen Mauern liegenden Canälen und tritt dann, im Gaserzeugerhals angelangt, von beiden Seiten an die vom Gaserzeuger zuströmenden Heizgase heran, sie vollkommen entzündend und verbrennend.

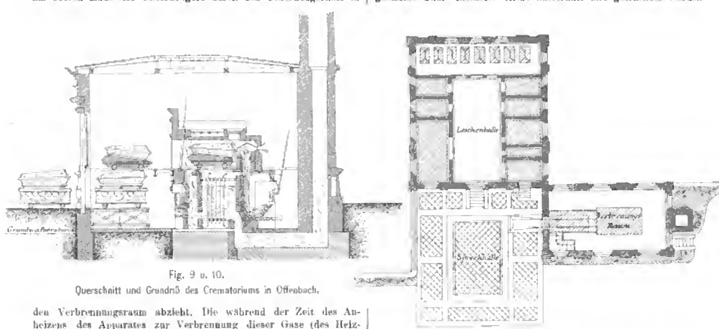


Fig. 9 u. 10.
Querschnitt und Grundriß des Crematoriums in Offenbach.

Während des Anheizens des Ofens sind die an der Stirnseite befindlichen Luftventile, durch welche die Verbrennungsluft eintritt, geschlossen zu halten. Während der Verbrennung eines Leichnams aber tritt diese Verbrennungsluft durch die genannten Ventile ein, wird in den unter und zwischen den einzelnen Schornsteincanalzügen liegenden Canälen hindurchgeführt und steigt von diesen in besonderen im Mauerwerk liegenden Canälen empor, sich auf dem beschriebenen Wege in dem glühenden Mauerwerke hochgradig erhitzend, und strömt endlich durch die über und neben dem Gaserzeugerhals liegenden Oeffnungen hocherhitzt bis zu 1000° C. in den Verbrennungsraum.

Der Verbrennungsraum ist überwölbt und hat einen Rost, der aus Chamottestäben gebildet ist. Am Ende dieses Raumes befindet sich eine mit Chamottemasse ausgefütterte eiserne Fallschubthür, welche eine Beobachtungsöffnung hat. Durch diese Thür gelangt der Leichnam in den Verbrennungsraum. Unterhalb des Verbrennungsraumes ist der Aschensammelraum mit dem Sammeltrichter und unter dem Aschenraum der Schornsteincanal, durch welchen die durch den Aschenraum abziehenden gasförmigen Verbrennungsproducte abgeführt werden.

Nach etwa vierstündigem Betriebe ist das Mauerwerk des Gaserzeugers, sowie das anschließende Mauerwerk des Verbrennungsraumes hellrothglühend und der Ofen zum Beginne der Einäscherung geeignet. Nun wird die Thür des Verbrennungsraumes geöffnet und der Wagen mit dem Leichnam mit oder ohne Sarg in den Ofen hineingeschoben, bis er über den Rost zu stehen kommt, die Thür herabgelassen und soweit geschlossen, als dies die herausstehende Wagenstange erlaubt. Der Wagen aus Eisen trägt auf einem Untergestelle, das auf vier Rädern ruht, einen zweiseitigen hohlen Eisenrahmen und wird mittelst der Stange geschoben, beziehungsweise gezogen. Mit Hilfe des an dem Rahmen angebrachten Mechanismus, der von Außen zu handhaben ist, wird der Rahmen nun gesenkt, so daß der Sarg direct auf den Rost aufzusitzen kommt, die Thür wieder etwas gehoben und der Wagen herausgezogen, worauf die Thür ganz geschlossen wird.

Das Hineinschieben des Wagens muss thunlichst rasch geschehen, da das Mauerwerk des Verbrennungsraumes durch die geöffnete Thür intensive Hitze ausstrahlt und getrachtet werden muss, das Offenhalten der Thür auf das nur unumgänglich nöthige Maß zu beschränken. Aus diesem Grunde empfiehlt es sich auch, bei diesem System Holzsärge zu verwenden, da die Hitze im Innern des Verbrennungsraumes durch Ausstrahlung von Wärme aus den Mauerwänden zur Zeit der Einführung des Sarges bereits an 1000° C. erreicht hat, demnach ein Zinksarg schon während der Einführung sich zu verflüchtigen beginnen würde, während ein Holzsarg erst in wenigen Minuten beginnen wird, in eigener Flamme zu brennen. Nachdem die Fallthür geschlossen wurde, werden die Oeffnungen für die zur Erzeugung des Heizgases nöthige Betriebsluft geschlossen, dagegen die seitlichen Luftcanäle, durch welche die Heizluft zugeführt wird, ganz, sowie die Ventile für die Verbrennungsluft entsprechend geöffnet, so daß die Luft nur durch die oben beschriebenen Wege in den Verbrennungsraum eintreten kann.

Die Verbrennung des Leichnams erfolgt demnach nur in glühender Luft, welche denselben von oben nach unten gehend bestreicht, in Folge dessen alle brennbaren Theile, sowie die sich entwickelnden Gase in inniger Mischung mit jener kommen und in derselben vollkommen verbrennen. Weder die Heizluft noch die Verbrennungsluft darf dabei wesentlich über 1000° C. erhitzt sein. Bei höherer Temperatur würde zwar die Verbrennung der organischen Theile des Körpers rascher vor sich gehen, die Knochen

würden aber nicht ausbrennen, sondern innerlich schwarz und hart bleiben, statt zu weißlicher Asche zu zerfallen. Die Verbrennung erfolgt vollkommen geruch- und rauchlos. Im Untergeschoße ist nirgends rings um den Ofen auch nur die Spur eines Geruches wahrzunehmen. Ebensowenig ist außerhalb des Gebäudes Geruch, noch an der Oeffnung des Schornsteines, durch welchen die gasförmigen Verbrennungsproducte abziehen, Rauch wahrzunehmen. Nur an dem Zittern der Luft oberhalb der Schornsteinmündung ist zu constatiren, daß durch denselben ein Abzug stattfindet.

Die Ueberreste der Verbrennung, die Asche und kleine, weißlich aussehende Knochentheilchen, die vollständig calcinirt sind und leicht zerbröckeln, fallen durch den Rost in den Aschenraum, aus welchem sie mittelst eigens construirter Werkzeuge herausgezogen und in die Urne gesammelt werden.

Der Process der Verbrennung selbst dauert etwa $1^{1}/_{4}$ bis $1^{1}/_{2}$ Stunden. Die Verbrennung findet in vollkommen decenter Weise statt und bleibt die Asche unvermischt, denn selbst die Rückstände des Sarges können ja vermieden werden, falls die Verbrennung des Leichnams ohne Sarg stattfindet, wie dies thatsächlich in der Mehrzahl der Crematorien Italiens geschieht. (In Parenthese will ich hier anführen, daß es in Italien bereits 27 Crematorien gibt, wovon das erste 1875 in Mailand errichtet wurde.) Die Kosten des Apparates ohne Versenkungsvorrichtung betragen circa 6000 Mark, können also nicht theuer genannt werden. Die Kosten einer Verbrennung betragen circa 15 bis 20 Mark;*) wenn sich aber an dieselbe gleich eine zweite anschließt, was nach circa 30 Minuten möglich ist, nachdem die Roste geputzt wurden, nur 2 bis 3 Mark.

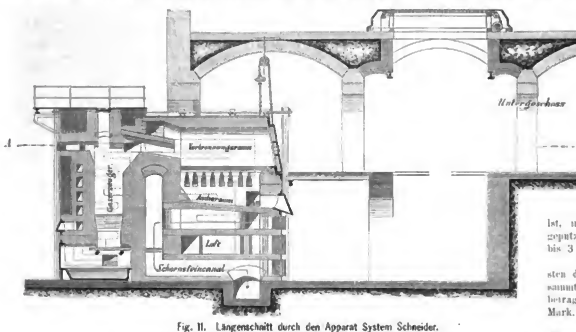


Fig. 11. Längenschnitt durch den Apparat System Schneider.

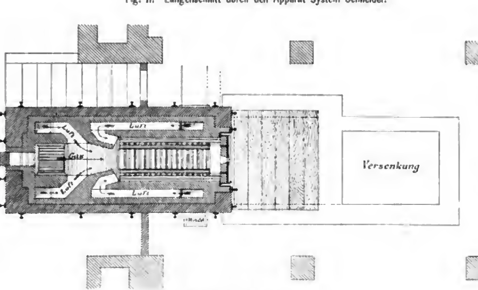


Fig. 12. Schnitt nach $A-B$.

Die Gesammtkosten dieses Crematoriums sammt Grund (7035 m^2) betragen rund 124.000 Mark.

System Klingenstierna.

Der Cremationsofen sowohl für Offenbach als auch für Heidelberg ist, wie schon erwähnt worden, nach den Angaben des Obersten Klingenstierna erbaut, welches System auch in der Heimat des Constructeurs in Stockholm und Gothenburg bereits zur Ausführung und Anwendung gelangt ist.

Die Figur 9 stellt den Querschnitt des Ofens von Offenbach dar; sie zeigt die Schiebethür, durch welche der Sarg, auf dem Katafalk ruhend, aus der Sprechhalle in den Verbrennungsraum gerollt wird, in welchem er auf ein Holzpodium zu stehen kommt. Nachdem die Schiebethür geschlossen, wird der Sarg durch eine Hebevorrichtung so hoch gehoben, daß demselben der Verbrennungswagen unterschoben werden kann, auf welchen der Sarg sodann herabgelassen wird. Diese Anordnung, bei welcher der Sarg 1·20 *m* gehoben, dann im freihängenden Zustande verschoben und endlich wieder herabgelassen werden muss, ist,

*) Mit diesem Betrage beziffert Herr Civil-Ingenieur Schneider die Kosten in seiner im Jahre 1890 erschienenen Broschüre. Nach einer neuen Angabe desselben kommt eine Verbrennung in Hamburg derzeit auf 8 Mark zu stehen.

obwohl der Hebemechanismus vorzüglich functionirt, nicht zur Nachahmung zu empfehlen. Die geringen Geldmittel, die dem Vereine zu Gebote standen, ließen aber mit Rücksicht auf die bereits erwähnten ungünstigen Niveauverhältnisse eine praktischere Lösung nicht zu, da jede andere Anordnung die ganze Anlage bedeutend vertheuert hätte. In Heidelberg gelangt der Sarg durch die Versenkung gleich in das Niveau des Verbrennungsraumes, wird demnach wie in Hamburg nur von der Versenkungsplatte auf den Wagen überstellt.

Während beim System Schneider der Wagen, nachdem der Sarg im Innern abgesetzt wurde, wieder herausgezogen wird, bleibt bei Klingenstierna der Wagen während der ganzen Dauer der Verbrennung im Ofen. Der Verbrennungswagen wird hier gleichzeitig als Rost und Aschensammler verwendet. Die Räder desselben, gleichwie das Gestelle sind aus vorzüglichstem Gusseisen hergestellt; das Gestelle des Wagens besitzt zwei Wandungen, zwischen denen sich eine Schichte Kieselguhr befindet. Diese Schichte verhindert die Uebertragung der Hitze von der oberen auf die untere Wandung. Auf dem Gestelle ruhen feuerfeste Platten und hierauf der Rost. Dieser Rost ist an jenem Ende, wo das Kopfende des Sarges sich befindet, etwas nach vorne geneigt. Er ist mit einem grätenartigen Gitter versehen, durch welches die Asche in eine in der Mitte längs des Wagens laufende Vertiefung fällt. Bei der Verbrennung fallen die Aschentheile durch diesen Rost auf die Platte.

Fig. 13. Verticalschnitt durch den Apparat Klingenstierna.

Zur Construction des Ofens (Fig. 13) übergehend, bemerke ich, daß die atmosphärische Luft durch Oeffnungen in der äußeren Wand in einen Hohlraum tritt, der die innere aus feuerfestem Materiale hergestellte Wandung des eigentlichen Ofens von der äußeren Wand trennt. Die atmosphärische Luft umströmt hier den ganzen Apparat, wird dadurch vorgewärmt, tritt dann durch die Oeffnungen (*m*) in den unter den Röhren befindlichen Luftraum und muss, da dieser Raum ganz abgeschlossen ist, in die Röhren eintreten.

Die Fig. 13 zeigt die Anlage von zwei Feuerherden; der größere von beiden (*f*) dient zur Verbrennung des Brennmateriales, welches auch bei diesem System Gascoaks ist, und zur Erzeugung der Verbrennungsgase, welche eine Temperatur von 1200° C. erreichen. Der chemische Process der Erzeugung der Verbrennungsgase ist hier ähnlich wie bei Schneider; diese Verbrennungsgase steigen nun in den Brennluftbereitungsraum (*b*) empor, hier vereinigen sie sich mit der eintretenden reinen atmosphärischen Luft, welche durch ein System von 36 gußeisernen Röhren (*i*) durchgeleitet wurde und hiebei durch das kleinere Feuer, auf dessen Zweck ich gleich zu sprechen kommen werde, bis zu 400° C. vorgewärmt ist, zu einer Mischluft von circa 800° C.; diese Mischluft, die eigentliche Brennluft, strömt nun aus dem Brennluftbereitungsraume in den Verbrennungsraum (*t*), worin der Sarg, beziehungsweise Leichnam, von derselben nach allen Seiten bestrichen wird.

Die Producte des Verbrennungsprocesses ziehen in den am anderen Ende des Verbrennungsraumes befindlichen Brunnen hinunter und mischen sich mit der unter dem Wagen durchstreichenden, reinen, kalten atmosphärischen Luft, die durch eine Oeffnung (*c*) direct eingeleitet wird. Diese kalte Luft hat auch den Zweck, auf das Wagengestelle abkühlend zu wirken. Durch das kleine Feuer wird die durch den Brunnen abziehende Luft von den mitgeführten unreinen Stoffen gereinigt, nochmals aufgewärmt, und tritt dann in den Luftvorwärmungsraum (*h*) ein. Nach dem Verlassen desselben erreichen die abziehenden Gase durch den Abzugscanal (*r*) den Kamin, durch welchen sie ins Freie geleitet werden.

Die Anheizung des Ofens muss etwa zwei Stunden vor einer Einäscherung geschehen (bei Schneider vier Stunden). Nach dieser Zeit erfolgt die Einführung des Verbrennungswagens, indem die äussere eiserne Thür der Sargeinfahrt geöffnet und die Fallthür, welche aus feuerfestem Material hergestellt ist, gehoben wurde. Bei dieser Manipulation ist man nicht gedrängt, so rasch vorgehen zu müssen, wie dies bei dem Schneiderschen Ofen der Fall ist, da der Verbrennungsraum selbst nicht so intensiv heiß ist wie dort, und aus diesem Grunde wird es auch zweckmäßig sein, Zinksärge zu verwenden, welche rascher verflüchtigen als Holz und nicht nur einen geringeren, sondern auch einen derartigen Rückstand liefern, der leicht aus der Asche ausgeschieden werden kann. Nach Einführung des Verbrennungswagens werden die Fallthür und die äußere Thür geschlossen.

Durch die Regulirung jenes Schiebers (*k*), durch welchen der Zutritt der Verbrennungsgase ganz oder theilweise abgeschnitten werden kann, wodurch dann die Gase nach Oeffnen eines anderen Schiebers (*l*) in den Kamin abgeleitet werden, sowie durch die Klappe (*q*) durch welche die Verbrennungsluft zugeführt wird, ist es ermöglicht vorzusorgen, daß die Mischluft stets die nöthige Temperatur von 800° C. besitzt und behält.

Sowohl in der Fallthür als auch gegenüber an der Stirnseite in der Mauer des Brennluftbereitungsraumes befinden sich kleine Beobachtungsöffnungen, und kann durch dieselben wahrgenommen werden, daß nach dem Verflüchtigen des Zinksarges oder nach Verbrennen des Holzsarges der Leichnam mit eigener klarer Flamme brennt. Die Einäscherung selbst dauert etwa 2 Stunden, also 30 bis 45 Minuten länger als bei Schneider. Bei anderen Systemen variirt die Verbrennungsdauer aber zwischen 6 bis 10 Stunden. Nach vollendeter Verbrennung wird der Verbrennungswagen wieder herausgezogen. Da sich sämmtliche Brandreste auf dem Rost, welcher abgehoben werden kann, beziehungsweise auf der Platte des Wagens befinden, kann die Einsammlung der Asche und Bergung in Urnen auf gleich pietätvolle, aber einfachere Weise als bei Schneider erfolgen.

Die Asche ist unvermischt und besteht größtentheils aus grauweißlich aussehenden Knochentheilchen, die leicht zerbröckeln.

Die Herstellung eines Wagens, der die hohe Temperatur von 800° C. auszuhalten hat, ohne zu deformiren, begegnete noch bis in die neueste Zeit großen Schwierigkeiten. Um nun die Räder des Wagens vor allzugroßer Hitze zu schützen, lässt Klingenstierna, wie wir gesehen haben, durch eine Oeffnung kalte Luft unter dem Wagen durchstreichen, durch welche Anordnung es gelang, die Räder sowohl vor dem Zerspringen, als auch vor zu großer Ausdehnung, wodurch die Gleitfähigkeit auf den Schienen gestört würde, zu bewahren. Auch nach diesem System erfolgt demnach, wie wir gesehen haben, die Verbrennung nur in und durch hocherhitzte atmosphärische Luft in ganz decenter Weise, ohne Geruch oder Rauch zu verbreiten. Auch aus dem Kamin entweicht weder Rauch noch Geruch.

Ich will hier noch hinzufügen, daß der Kamin sowohl in Offenbach als auch in Heidelberg von geringerer Höhe ist, als der in Hamburg.*) Durch die mäßige Höhe der Kamine ist es ermöglicht, dem Schornstein nicht nur eine solche architektonische Form zu geben, daß er nicht das Aussehen eines Fabriksschlotes erhält, sondern recht leicht, durch Anlage des Cremationsraumes im Untergeschoss, so angelegt werden kann, daß er kaum über den Dachfirst hinausragt, also nur wenig sichtbar ist.

Der Apparat kostet nach der Anlage in Offenbach nur 7000 Mark, stellt sich also billiger als der nach System Schneider. Die Kosten der Verbrennung betragen hier nur circa 8 Mark. Dieser Betrag von 8 Mark ist sehr niedrig zu nennen, gegenüber den Selbstkosten anderer Systeme; in Gotha z. B. 40 Mark.

Die Gesammtkosten des Crematoriums in Offenbach sammt Sprechhalle werden sich auf circa 25.000 Mark belaufen.

Der Plan zu den Anlagen in Heidelberg wurde von dem Architekten Thoms ausgefertigt. Dieselben machen bei aller Einfachheit ihrer künstlerischen Ausstattung einen würdevollen Eindruck. Für den Verbrennungsapparat sammt Versenkung wurde ein Betrag von 9500 Mark erfordert, also nur um ein Weniges mehr als in Offenbach. Die Kosten einer Verbrennung werden den Betrag von 8 Mark nicht erreichen.

Da das Crematorium auf dem Terrain des städtischen Friedhofes erbaut und von der Gemeinde in Verwaltung übernommen worden ist, wurde der Grund kostenfrei überlassen; die Gesammtkosten werden etwa 45.000 Mark betragen.

Wir haben nun gesehen, wie bei beiden Systemen die Asche gesammelt und in entsprechenden Behältern verwahrt wird; es erübrigt noch, über den weiteren Verbleib dieser Urnen Einiges zu bemerken.

In Verbindung mit den Sprech- oder Trauerhallen sämmtlicher Crematorien befindet sich ein Columbarium, d. h. ein Raum, in dem die Asche in Urnen beigesetzt wird. Gewöhnlich sind in den Wandseiten dieser Hallen Nischen eingelassen [Fig. 2, 7 und 8 (f)], oder es bestehen eigene Colonnaden auf dem Friedhofe (Fig. 1), in welche die Urnen eingestellt werden können, oder endlich werden diese Urnen in der Umfassungsmauer der Friedhöfe in Nischen beigesetzt. Diese Nischen von verschiedener Größe können auch mehr als eine Urne aufnehmen. Wir haben hier en miniature an Einzel- und Familiengräber zu denken. Die Nischen können mit Votiv- und Namentafeln versehen werden.

Auch der Aermste der menschlichen Gesellschaft erhält hierdurch ein eigenes Grab, was ihm bekanntlich heute auf unserem Erdbegräbnis-Friedhofe infolge des theuren Platzzinses nicht möglich ist, denn ein solcher Nischenplatz kostet z. B. in Hamburg für 10 Jahre Ruhezeit an gemeinsamen Beisetzungsstellen auf dem Friedhofe 10 Mark, in dem Friedhofsgebände 15 Mark. Für jene aber, welche, dem jetzigen Gebrauche huldigend, einen Platz auf dem Planum des Friedhofes wünschen, um die Aschenurne über oder unter der Erde beizusetzen, ist gleichfalls ein Platz erhältlich und können die Hinterbliebenen die Beisetzungsstelle gleichwie die Gräber oder Grüfte auf unseren Erdbegräbnisplätzen mit Rasen, Blumen und Grabsteinen schmücken.

Der Preis für 1·4 m^2 Fläche ist in Hamburg beispielsweise für 20 Jahre Ruhezeit 50 Mark. Für die Einäscherung und Beisetzung ist dort heute ein Betrag von 150 Mark zu zahlen.

Vom Stadtrathe zu Heidelberg wurden für die Feuerbestattung eigene Taxbestimmungen und eine Taxordnung erlassen, aus welchen ich kurz das Folgende entnehmen will: Für eine Einäscherung wurde der Betrag von 25 Mark festgesetzt, welcher Betrag sich auf 10 Mark ermäßigt, wenn unmittelbar auf eine Verbrennung eine weitere folgt. Die Verbringung der Leiche vom Bahnhofe in das Crematorium wird mit 30 Mark berechnet. Findet eine Aufbahrung im Leichenhause statt, so sind hiefür 20 Mark zu entrichten. Die Einäscherung einer per Bahn zugeführten Leiche wird demnach den Betrag von 55 bis 75 Mark erfordern. Hiezu kommen die Kosten einer Aschenurne, welche zwischen 1·50 Mark bis 15 Mark variiren, je nachdem die Ausführung derselben in Holz, Blech, Thon oder Majolica erfolgt. Zur Aufnahme der Aschenreste werden Grabstätten von 1·20 *m* Länge und 80 *cm* Breite abgegeben, für welche für eine Belegdauer von 15 Jahren der Betrag von 30—50 Mark zu zahlen ist. Die Gesammtkosten für eine Feuerbestattung sammt Urne und Grabstätte werden demnach dort die Summe von 150 Mark nicht übersteigen. Für das Crematorium in Offenbach werden ähnliche Preisbestimmungen wie für Heidelberg erlassen werden.

Es kann heute nicht meine Aufgabe sein, mich über alle Gründe des Breiteren auszulassen, welche die Vertreter dieser Bestattungsart für deren Einführung vorzubringen in der Lage sind.

Sie haben aber gesehen, daß diese Art der Bestattung in würdiger, die Empfindungen und die Gefühle der Trauernden schonender Weise vor sich geht, und daß den weitgehendsten Wünschen bezüglich des Begräbnisses und der Betrennung der Stätten der für uns theueren Verstorbenen vorgesorgt ist. Für diese Bestattungsart sind in dem letzten Decennium Männer der Wissenschaft von hervorragender und allseitig anerkannter Bedeutung eingetreten, wie: Greve, Küchenmeister, Nowak, Reclam, Richter, Schrötter, Trusen, Thompson und Virchow und haben den Nachweis erbracht, daß die Einführung dieser Bestattungsart nicht nur eine nothwendige Forderung der öffentlichen Gesundheitslehre ist, sondern auch aus national-ökonomischen Gründen angestrebt werden muss.

Es ist ja zweifellos, daß durch die Anlage von Friedhöfen für Erdbestattung der Agricultur ein ungleich größerer Raum entzogen wird, als dies der Fall wäre, wenn nur Raum für Columbarien zu schaffen sein würde, und es wird ja auch ohne Zweifel mit der Zeit für die großen Städte financiell und räumlich eine Unmöglichkeit werden, Friedhöfe für Erdbegräbnis zu beschaffen und zu erhalten. Wir könnten sonach mit Gleichmuth den Zeitpunkt abwarten, in welchem die financielle Noth und die sanitären Uebelstände die Verwaltungen großer Gemeindewesen zwingen werden, die Feuerbestattung ex offo zur Einführung zu bringen, und es dürfte dieser Zeitpunkt sogar nicht mehr allzu ferne sein. Sehen wir ja Berlin schon mit den Vorarbeiten beschäftigt, um durch Errichtung eines Crematoriums, in welchem Leichen aus Anatomien der Einäscherung zugeführt werden sollen, dem großen Platzmangel der dortigen Friedhöfe abzuhelfen, und werden ja auch in Paris bereits circa 4000 Leichen jährlich in den zwei auf dem Père Lachaise errichteten Crematorien (System Toisoul-Fradet und Fichet) eingeäschert. Von den Anhängern dieser Bestattungsart wird aber in erster Linie gar nicht die ex offo-Bestattung durch Feuer angestrebt, sondern die Gestattung der facultativen Leichenverbrennung und fragen sich dieselben vergebens, weshalb einzelne Regierungen diesem Wunsche einen so heftigen Widerstand entgegensetzen?! Die Erfahrung lehrt doch, daß unter Millionen von Leichen kaum eine im criminalistischen Interesse ausgegraben werden musste und daß selbst in diesem

*) Herr Schneider gibt die für sein System nöthige Höhe nur mit 13 bis 14 Meter an, die beträchtliche Höhe des Schornsteines in Hamburg muß demnach ihre Begründung wohl nur in der Hamburger baupolizeilichen Vorschrift finden, welche angeblich eine Höhe von mindestens 22 Meter vorschreibt.

vereinzelten Falle die Untersuchung nur selten einen Erfolg gehabt hat. Können daher die Bedenken, welche von Juristen erhoben wurden, daß durch die Einäscherung der Leiche die Spuren eines Verbrechens, namentlich eines Giftmordes, verwischt werden, nicht durch geeignete Vorschriften über den Nachweis der Todesursache ohne Schwierigkeit behoben werden?! Es erfordert dies nur eine rigorosere Todtenbeschau, als sie heute allenthalben geübt wird.

Hervorragende Geistliche aller christlichen Religionen haben nachgewiesen, daß weder aus den Lehren des Stifters noch aus den Evangelien sich ein Verbot gegen diese Bestattungsart herauslesen lasse, viele, selbst katholische Geistliche haben die Bestattung ihres Leichnams durch Feuer angeordnet, wie dies in Amerika (welches bereits 22 Crematorien besitzt) wiederholt vorgekommen ist. Weshalb also der Kampf der Congregation der Riten in Rom gegen diese Art der Auflösung des menschlichen Körpers nach dem Tode?! Soll die vielhundertjährige Gewohnheit allein eine Abänderung verhindern, die sich als praktisch und nützlich für die Ueberlebenden ergeben hat?!

Entspricht es etwa unseren Gefühlen der Pietät und Aesthetik, wenn wir beim Erdbegräbnis, zu welchem wir nur durch die Gesetze der Gewohnheit von staatswegen gezwungen werden, die vergänglichen Reste unserer Lieben einem Fäulnisprocess, den Würmern und einer langsamen Verwesung, welche durchschnittlich 15 Jahre bis zur gänzlichen Auflösung bedarf, überliefern müssen? Es darf auch zweifellos angenommen werden, daß derjenige, der je gezwungen war, einer Exhumirung oder auch nur der Uebertragung von Leichen aus Grüften anzuwohnen, ganz entschieden, und zwar gerade aus Gründen der Aesthetik, der Feuerbestattung den Vorzug geben wird, die es verhindert, daß theure Angehörige der Erdbestattung und deren widerlichen Folgen überliefert werden. Wie viele der alten Gebräuche, Gewohnheiten, ja Gesetze sind nicht im Laufe der Zeiten vom Grunde auf geändert und verändert worden?

Wenn uns demnach durch die Errungenschaften der modernen Technik die Möglichkeit gegeben wird, den langsamen und widerlichen Verwesungsprocess ganz zu verhindern und die Auflösung des Körpers in einer unsere Gefühle schonenden Weise zu erreichen, warum sollten wir uns nicht lieber dieser Bestattungsart bedienen? Erfolgt doch die Auflösung durch Feuer im Sinnbilde des Reinen und Geläuterten!

Wir werden deshalb auch nicht unterlassen, für diese Art der Bestattung nach Kräften zu wirken, nicht nur deshalb, weil wir durchdrungen sind von der Nützlichkeit, ja Nothwendigkeit derselben, sondern vornehmlich auch weil wir glauben, daß es Jedermann freistehen müsse, über die Art der Bestattung seines Leichnams frei zu verfügen, insoferne die Bestattungsart, die wir uns wählen, für die Gesammtheit keine Nachtheile, für die Rückbleibenden keinen Anlass zur Beanständung seitens der Gesetze der Moral, Pietät und Aesthetik bietet.

Der Verein für facultative Feuerbestattung in Dresden wird durch seine zielbewusste Thätigkeit, unterstützt durch die Bevölkerung, die ihr reges Interesse an der Sache durch zahlreiche Betheiligung an demselben kundgibt, wahrscheinlich noch im Laufe dieses Jahres zur Errichtung eines Crematoriums schreiten können.

Wenn die Behörden wahrnehmen werden, daß auch bei uns in Oesterreich große Massen diese Bestattungsart wünschen, so wird es auch uns gelingen die Ermächtigung für die Erbauung eines Crematoriums zu erreichen, wenn jene, die für diese Idee Interesse bekunden, sich zusammenschließen, wenn sie in ihrem Streben und Wollen Einigkeit zeigen, nicht ermatten jenen Aufklärung zu geben, welche derselben bedürfen, wenn sie Vorurtheile fortgesetzt bekämpfen, damit aus Gegnern dieser Bestattungsart Vertreter, Anhänger und Gönner werden.

Sollte es mir nun gelungen sein, nicht nur Ihr Interesse für die vorgeführten technischen Anlagen erregt, sondern auch durch meine Mittheilungen im oben angedeuteten Sinne gewirkt zu haben, so würde ich hierin eine hohe Befriedigung finden, und spreche ich, mit dem verbindlichsten Danke für Ihre mir geschenkte Aufmerksamkeit und Geduld die Hoffnung aus, daß die gute Sache, die ich vertreten, neue Freunde und Gönner gefunden haben möge.

Ueber Stoßverbindungen in Eisenconstructionen.

Von **Paul Neumann**, Ober-Ingenieur der Firma R. Ph. Waagner in Wien.

(Schluss zu Nr. 13. Hiezu die Tafeln XVII und XVIII aus Nr. 12.)

Es frägt sich nun, wie sich eine zweiseitige Stoßdeckung mit Berücksichtigung der mittelbaren Kraftübertragungen gestaltet. Dies hängt davon ab, wie sich die Kraft des gestoßenen Bleches theilt, wie viel davon in die auf der einen, und wie viel in die auf der anderen Seite liegenden übrigen Bleche übergeht. Das Verhältnis, in dem diese beiden Theile der Kraft zu einander stehen, ist völlig unbestimmt, und es bleibt daher nichts anderes übrig, als nach Gutdünken einen wahrscheinlich erscheinenden Werth für dasselbe anzunehmen. Am einfachsten und naheliegendsten erscheint es vielleicht, anzunehmen, daß von dem gestoßenen Blech in jedes benachbarte je eine Hälfte der Kraft übergehe, von diesen Blechen auf die übrigen und schließlich auf die Laschen übertragen werde.*) In den Abbildungen 41 und 42 sind die Stoßverbindungen dargestellt, welche sich unter dieser Voraussetzung ergeben, wenn von einer größeren Anzahl aneinanderliegender, ungleich starker Bleche entweder alle oder nur einige gestoßen werden.**) Aus den in diesen Abbildungen schematisch dargestellten Kraftübertragungen lassen sich die folgenden allgemeinen Regeln ableiten:

1. Jede der beiden Laschen muss mindestens halb so stark sein, wie das stärkste gestoßene Blech.

2. Die Stöße der verschiedenen Bleche folgen in derselben Ordnung aufeinander, wie die Bleche aneinander gereiht sind, so daß die Stoßfugen miteinander eine Stufenlinie bilden. Wenn einzelne Bleche nicht gestoßen werden, so fallen die betreffenden Absätze dieser Stufenlinie weg. Zum Unterschiede von den einseitigen Stoßdeckungen ist also hier die Reihenfolge der Stöße von vorne herein vollkommen bestimmt.

3. Zwischen den Stößen zweier unmittelbar aneinander liegender Bleche müssen mindestens so viele Nieten angeordnet werden, als der Festigkeit oder dem Querschnitt des stärkeren dieser Bleche entsprechen. Sind aber noch andere stärkere Bleche gestoßen, so hat diese Nietzahl dem arithmetischen Mittel aus den Querschnitten der beiden stärksten Bleche zu entsprechen, zwischen deren Stößen sich die in Rede stehenden Blechstöße befinden (vgl. die Stöße der Bleche 2, 3, 4, 6 und 7, Abb. 41). Ist auf einer Seite der beiden Bleche, zwischen deren Stößen die Nietzahl zu bestimmen ist, kein anderes gestoßenes Blech vorhanden, welches stärker ist als jedes dieser beiden Bleche, so ist das arithmetische Mittel aus dem Querschnitt des stärkeren derselben und jenem des stärksten aller gestoßenen Bleche für die fragliche Nietanzahl maßgebend (vgl. die Stöße 1, 2, 4, 5 und 6, Abb. 41, sowie 3 und 4, Abb. 42). Wenn aber eines der in Rede stehenden Bleche selbst das stärkste aller gestoßenen Bleche ist, so muss nach dem Obigen die zwischen diesen Stößen Platz findende Nietzahl diesem größten Querschnitt entsprechen (vgl. die Stöße 7, 8 und 9, Abb. 41).

4. Werden nicht alle Bleche gestoßen, so kann es vorkommen, daß sich zwischen zwei Stößen ein oder mehrere un-

*) Weyrauch gibt in seinem oben angeführten Buche auch einige Beispiele derartiger zweiseitiger Stoßverbindungen für gleich starke Bleche an.

**) Der hier angenommene Fall, daß 9 Bleche übereinander liegen, dürfte wohl in der Wirklichkeit kaum vorkommen; er wurde aber deshalb gewählt, um an dem einen Beispiel alle hier angegebenen allgemeinen Regeln zeigen zu können.

unterbrochen durchgehende Bleche befinden. In diesem Falle ist die zwischen diesen Stößen nöthige Nietzahl von den Querschnitten der zwischenliegenden ungestoßenen Bleche vollkommen unabhängig. Wenn diese Zwischenbleche nicht stärker sind als die stärksten gestoßenen Bleche, zwischen denen sie liegen, so bliebe die fragliche Nietzahl ungeändert, wenn man auch die Zwischenbleche stoßen würde. Sind dieselben aber stärker, so würde durch das Stoßen derselben diese Nietzahl geändert, und zwar vergrößert werden. Man kann daher die zwischen zwei Stößen anzuordnende Nietzahl nach den unter 3 angeführten Regeln bestimmen, ganz so, wie wenn die zwischenliegenden Bleche ebenfalls gestoßen würden, wobei man sich aber jene Zwischenbleche, welche stärker sind als eines der stärksten gestoßenen Bleche, zwischen denen sie liegen, schwächer oder höchstens eben so stark als das schwächere der letztgenannten Bleche denken müsste. (vgl. die Stöße 4 und 8 in den Abb. 41 und 42). Hiernach ergibt sich beispielsweise bei gleich starken Blechen zwischen den Stößen zweier benachbarter Bleche die einfache Nietzahl N als nöthig, welche der Festigkeit eines Bleches entspricht. Befinden sich zwischen zwei gestoßenen Blechen m-Bleche (von denen es gleichgiltig ist, ob sie ebenfalls gestoßen sind oder nicht) oder $m + 1$ Fugen, so ist $(m + 1)\ N$ die Zahl der zwischen diesen beiden Stößen nothwendigen Nieten (Abb. 43).

Bezüglich der zwischen einem Stoß und den Laschenenden nöthigen Nietzahlen besteht bei Deckung mehrerer Stöße durch gemeinsame Laschen ein Unterschied, je nachdem es sich um das eine oder andere Laschenende handelt. Der größeren Deutlichkeit und der einfacheren Bezeichnung wegen sind in allen Abbildungen die Laschenenden, welche in der Richtung der Stufenlinie liegen, die durch die aufeinanderfolgenden Stöße gebildet wird, mit A und die anderen Laschenenden mit B bezeichnet. Es ergeben sich nun noch folgende Regeln:

5. Zwischen dem Laschenende A und dem zunächstliegenden Blechstoß ist eine dem halben Querschnitt des betreffenden Bleches entsprechende Nietzahl unterzubringen, wenn sich zwischen diesem Blech und der Lasche keine anderen Bleche befinden (vgl. die Stöße der Bleche 1 und 9 in Abb. 41). Ist dies aber der Fall, so ist für jedes zwischenliegende (ungestoßene) Blech noch eine dem halben Querschnitt des stärksten aller gestoßenen Bleche entsprechende Nietzahl hinzuzufügen (vgl. Stoß 3 in Abb. 42 und Stoß m in Abb. 45). Sind die übrigen gestoßenen Bleche schwächer oder höchstens ebenso stark wie das in Rede stehende Blech, so ergibt sich die ganze zwischen dem Stoß desselben und dem Laschenende A erforderliche Nietzahl einfach gleich dem Product aus der dem halben Blechquerschnitt entsprechenden Nietzahl mit der Anzahl der zwischen dem Blech und der Lasche befindlichen Fugen (vgl. Stoß 8, Abb. 42, Stoß 7, Abb. 43 und Stoß s, Abb. 45). Ist das Blech selbst nicht das stärkste aller gestoßenen Bleche, so ist, dem Obigen zufolge, für jede dieser Fugen ebenfalls die einem halben Blechquerschnitt entsprechende Nietzahl anzuordnen, und zwar ist bei einer Fuge der Querschnitt des betreffenden Bleches, bei allen anderen Fugen der Querschnitt des stärksten aller gestoßenen Bleche zu berücksichtigen.

6. Zwischen dem Laschenende B und dem Stoß des von der Lasche am weitesten entfernten aller gestoßenen Bleche ist die dem halben Querschnitt des betreffenden Bleches entsprechende Nietzahl so oftmal unterzubringen, als die zwischen Stoß und Lasche befindliche Fugenzahl angibt (vgl. die Stöße 3 und 8, Abb. 42, Stoß s, Abb. 45). Wenn keine allzu großen Verschiedenheiten zwischen den Blechstärken vorkommen, so genügt die so bestimmte Nietzahl vollkommen. Nur wenn das in Rede stehende Blech bedeutend schwächer ist, als andere der Lasche näher liegende, ebenfalls gestoßene Bleche, so kann es nothwendig werden, auch diese Bleche bei Bestimmung der fraglichen Nietzahl zu berücksichtigen, und zwar in ganz ähnlicher Weise, wie dies schon für einseitige Stoßdeckungen nach der Weyrauch'schen Methode gezeigt wurde, nur mit dem Unterschiede, daß hier statt des ganzen, der halbe Blechquerschnitt maßgebend ist. In Abb. 45 ist demnach die zwischen dem Stoß des Bleches m und dem Laschenende B'' erforderliche Nietzahl gegeben durch das Product der Fugenzahl $t - m + 1$ zwischen diesem Blech und der Lasche mit der halben dem Blechquerschnitt F_m entsprechenden Nietzahl $\frac{1}{2} N_m$. Zwischen dem Stoß des nächsten stärkeren Bleches n und dem Laschenende B'' ist eine Nietzahl nöthig, welche sich ergibt, wenn man die Anzahlen der Fugen $n - m$ und $t - n + 1$ zwischen dem Blech m und dem Blech n, bzw. zwischen diesem und der Lasche multiplicirt mit den Nietzahlen $\frac{1}{2} N_m$, bezw. $\frac{1}{2} N_n$, welche den halben Querschnitten dieser Bleche $\frac{1}{2} F_m$ und $\frac{1}{2} F_n$ entsprechen. Die Summe dieser beiden Producte gibt die ganze fragliche Nietzahl, welche nur dann grösser sein kann, wie die Summe der Nietzahlen, die zwischen B'' und dem Stoß m und zwischen diesem und dem Stoß n nöthig sind, wenn die Bedingung $\frac{F_m}{F_n} < \frac{t - 2n + m}{t - m}$ erfüllt ist. Es müsste demnach

für $n - m = 1$ und für $t - m + 1 = 2, \quad 3, \quad 4, \quad 5, \quad 6$

$\frac{F_m}{F_n}$ kleiner sein als: $-1, \quad 0, \quad \frac{1}{3}, \quad \frac{1}{2}, \quad \frac{3}{5}.$

Für $n - m > 1$ müsste $\frac{F_m}{F_n}$ noch kleiner sein. Man sieht hieraus, daß nur bei einer größeren Anzahl von Blechen der Fall eintreten kann, daß das Blech n bei Bestimmung der nöthigen Nietzahl zwischen dem Stoß m und dem Laschenende zu berücksichtigen ist, wenn F_n bedeutend größer ist als F_m (vgl. Stoß 8 und 9, Abb. 41). In der Abbildung 45 sind die Regeln angegeben, nach welchen die weiteren, noch stärkeren Bleche r und s zu berücksichtigen wären, doch ist es kaum anzunehmen, daß so große Verschiedenheiten der Blechstärken vorkommen, um eine Anwendung dieser Regeln nöthig zu machen.

Die Abbildung 44 zeigt die Anwendung der obigen Regeln auf den Fall, daß nur ein Blech gestoßen wird, wobei selbstverständlich der bei den Regeln 5 und 6 zwischen den beiden Laschenenden gemachte Unterschied wegfällt und der Stoß genau in der Mitte beider Laschen liegt.

Hiermit sind alle Regeln gegeben, welche bei zweiseitigen Stoßdeckungen zu berücksichtigen sind, wenn angenommen wird, daß von der Kraft eines jeden gestoßenen Bleches genau die Hälfte in jede der beiden Laschen übergeht. Es frägt sich nun, ob diese Annahme auch richtig ist. Sie kommt der Wahrheit jedenfalls viel näher wie die der Weyrauch'schen Methode einseitiger Stoßdeckungen zu Grunde liegende Voraussetzung, daß ein gestoßenes Blech seine ganze Kraft nur nach jener Seite übertrage, auf welcher die Lasche liegt, so daß die auf der anderen Seite des gestoßenen Bleches liegenden Bleche gar nichts von dieser Kraft spüren. Es liegt aber noch immer eine gewisse Willkürlichkeit in der Annahme einer vollkommen gleichmäßigen Kraftvertheilung auf die beiden Laschen, gleichgiltig wie die gegenseitige Lage dieser Laschen zu dem gestoßenen Blech ist. Wahrscheinlicher ist wohl, daß in die dem gestoßenen Blech näher liegende Lasche ein größerer Theil der Kraft übergeht wie in die entferntere Lasche. Setzt man demnach das Verhältnis dieser auf die beiden Laschen übertragenen Kräfte gleich dem umgekehrten Verhältnis der Entfernungen dieser Laschen von dem gestoßenen Blech, so hat man eine einfache, mit dem Hebelgesetz in Einklang stehende Bedingung für die Kraftvertheilung gegeben, welche viel Wahrscheinlichkeit für sich hat. Bei gleich starken Blechen ist das Verhältnis dieser Entfernungen genau gleich dem Verhältnis der Fugenzahlen, die sich zwischen dem gestoßenen Blech und den beiden Laschen befinden. Bei verschieden starken Blechen ist dies zwar nicht mehr der Fall, doch kommen selten so große Verschiedenheiten der Blechstärken vor, daß ein großer Fehler entstehen könnte, wenn man der Einfachheit wegen auch hier das umgekehrte Verhältnis dieser Fugenzahlen dem Verhältnis der Laschenkräfte gleichsetzt.*) Wenn

*) In der Abb. 47 sind außer den den Fugenzahlen entsprechenden annähernden Verhältniszahlen noch die den Entfernungen der verschiedenen Bleche von den Laschen (von Mitte zu Mitte gemessen) ent-

demnach in Abb. 46 zwischen den Laschen *I* und *II n* Bleche und $n+1$ Fugen vorhanden sind, so ergeben sich die von der Kraft P_m des *m*ten Bleches, wenn dieses gestoßen wird, auf die beiden Laschen übergehenden Kräfte: $P'_m = P_m \frac{n-m+1}{n+1}$ bzw. $P''_m = P_m \frac{m}{n+1}$, wobei m und $n-m+1$ die Anzahlen der Fugen sind, die sich zwischen diesem Blech und den beiden Laschen befinden. Die unter diesen Voraussetzungen sich ergebenden Kraftübertragungen zeigen die Abb. 47 bis 49 für mehrere Stoßverbindungen derselben Bleche, deren Stöße in den Abb. 41 und 42 für gleichmäßige Kraftübertragung dargestellt sind. Aus diesen sowie aus den Abb 46, 50 und 51 lassen sich nun die folgenden Regeln ableiten:

1. Jede der beiden Laschen hat von der in einem gestoßenen Blech wirksamen Kraft einen Theil zu übernehmen, der sich nach den eben angeführten Formeln ergibt, wenn man die ganze Kraft des gestoßenen Bleches durch die Anzahl aller zwischen beiden Laschen befindlichen Fugen dividirt und mit der Anzahl der Fugen multiplicirt, welche zwischen dem betreffenden Blech und der anderen Lasche liegen. Bei *n*-Blechen muss daher die am ersten, bzw. letzten (n^{ten}) Blech liegende Lasche I, bzw. II mindestens $\frac{n}{n+1}, \frac{n-1}{n+1}, \frac{n-2}{n+1} \ldots \frac{2}{n+1}$ und $\frac{1}{n+1}$, bzw. $\frac{1}{n+1}, \frac{2}{n+1}, \frac{3}{n+1} \ldots \frac{n-1}{n+1}$ und $\frac{n}{n+1}$ mal so stark sein als das 1., 2., 3. .... $n-1$te und *n*te Blech. Sind nicht alle Bleche gestoßen, so fallen die auf die ungestoßenen Bleche bezüglichen Glieder dieser Reihen weg.

2. Für die Reihenfolge der verschiedenen Stöße gilt hier dieselbe Regel wie bei gleichmäßiger Kraftvertheilung.

3. Bezüglich der Nieten, welche zwischen den Stößen nothwendig sind, gilt Folgendes: Bezeichnen beispielsweise für das *m*te Blech in Abb. 51 P_m die ganze in diesem Blech wirkende Kraft, P'_m und P''_m die von dieser Kraft auf die Laschen I, bzw. II entfallenden Theile, ferner N_m, N'_m und N''_m die zur einmaligen Uebertragung der Kräfte P_m, P'_m und P''_m erforderlichen Nietzahlen, und wendet man dieselben Bezeichnungen, aber mit geänderten Stellenzeigern, auch für die anderen gestoßenen Bleche an, so ergibt sich die Anzahl der zwischen den Stößen des *m*ten und *n*ten Bleches nothwendigen Nieten nach der Formel:

a) $N_{mn} = (n-m)\ (N''_m + N'_n)$ unter der Voraussetzung, daß $P''_m > P''_n$ und $P'_m < P'_n$. Wenn also keines der Bleche auf die dem anderen näher als ihm selbst liegende Lasche eine größere Kraft überträgt als das andere Blech, so genügt es, wenn die zwischen den beiden Stößen vorhandene Nietzahl der mit der Anzahl $n-m$ der zwischenliegenden Fugen multiplicirten Summe der beiden Kräfte P''_m und P'_n entspricht, welche vom Blech *m* auf die Lasche II und vom Blech *n* auf die Lasche I übertragen werden. Es ist also bei jedem der beiden Bleche jener Antheil seiner Kraft zu berücksichtigen, welcher auf die jenseits des anderen Bleches liegende Lasche übertragen werden soll. (Vgl. die Stöße der Bleche 7 und 9, Abb. 48, sowie 5 und 8, Abb. 49). Liegen die beiden gestoßenen Bleche unmittelbar aneinander, so genügt demnach unter denselben Voraussetzungen die einfache Nietzahl, welche den beiden Kräften entspricht, die diese Bleche von den ganzen in ihnen wirksamen Kräften auf einander zu übertragen haben. (Vgl. die Stöße der Bleche 1 und 2, 3 und 4, Abb. 47.) Ist eine der oben angegebenen Bedingungen $P''_m > P''_n$ und $P'_m < P'_n$ nicht erfüllt,*) und überträgt daher eines der beiden Bleche, beispielsweise das in der Abb. 51 mit *m* bezeichnete, auf die von ihm weiter wie von dem anderen Blech abstehende Lasche II eine größere Kraft P''_m als das andere Blech P''_n, so ist die durch die Formel *a* bestimmte Nietzahl noch um die der Differenz der beiden eben erwähnten Kräfte entsprechende Nietzahl $N''_m - N''_n$ zu vermehren, und zwar so oftmal, als auf das letztgenannte Blech *n* in der Richtung gegen die Lasche II Fugen folgen, in welchen keine größeren Kräfte gegen diese Lasche hin übertragen werden, als die kleinere der beiden eben genannten Kräfte P''_n. Wenn nun in Abb. 51 das Blech *r* das erste auf das Blech *n* folgende gestoßene Blech ist, welches eine größere Kraft auf die Lasche II überträgt als die beiden Bleche *m* und *n*, so ist die zwischen den Stößen der beiden letztgenannten Bleche nöthige Nietzahl durch die folgende Formel gegeben:

b) $N_{mn} = (n-m)\ (N''_m + N'_n) + (r-n)\ (N''_m - N''_n)$ unter der Voraussetzung, daß $P'_m > P'_n$ und $P''_r > P''_m > P''_n$, wobei $r-n$ die Anzahl der zwischen den Blechen *n* und *r* befindlichen Fugen bezeichnet. Die zwischen den oben erwähnten Blechen liegenden Bleche können, ohne die Nietzahl N_{mn} zu ändern, ebenfalls gestoßen sein, sie dürfen aber auf die Lasche II keine größeren Kräfte übertragen als das Blech *n*. (Vgl. die Stöße der Bleche 2 und 3, 5 und 6, 6 und 7, 7 und 8, Abb. 47, sowie 2 und 3, 3 und 5, Abb. 48.) Befindet sich aber zwischen dem Blech *n* und der Lasche II kein gestoßenes Blech, welches auf diese Lasche eine größere Kraft überträgt als das Blech *n*, so gilt dieselbe Regel, nur ist statt $r-n$ die Anzahl $t-n+1$ der zwischen dem Blech *n* und der Lasche befindlichen Fugen einzusetzen. Es ergibt sich demnach:

c) $N_{mn} = (n-m)\,(N''_m + N'_n) + (t-n+1)\,(N''_m - N''_n)$ wenn $P'_m > P'_n$ und $P''_m > P''_n > P''_r$ und P''_s. (Vgl. die Stöße der Bleche 8 und 9, Abb. 47, sowie 2 und 3, 3 und 5, Abb. 49.) Wenn in Abb. 51 auf die Lasche II vom Blech *r* zwar eine größere Kraft als vom Blech *n*, aber eine kleinere als vom Blech *m* übertragen wird, so kommt zu der durch die Formel *b)* gegebenen Nietzahl die dem Unterschied der Kräfte $P''_m - P''_r$ entsprechende Nietzahl $N''_m - N''_r$ noch so oftmal hinzu, als auf das Blech *r* noch Fugen folgen, in denen keine größere Kraft in der Richtung gegen die Lasche II zu übertragen ist, als die von dem letztgenannten Blech übertragene Kraft P''_r. Ist nun das Blech *s* das erste auf das Blech *r* folgende gestoßene Blech, welches auf die Lasche II eine größere Kraft überträgt als die Bleche *m*, *n* und *r*, so ergibt sich demnach:

d) $N_{mn} = (n-m)\ (N''_m + N'_n) + (r-n)\ (N''_m - N''_n) + (s-r)\ (N''_m - N''_r)$, wenn $P'_m > P'_n$ und $P''_s > P''_m > P''_r > P''_n$. (Vgl. die Stöße der Bleche 4 und 5, Abb. 47.) Ueberträgt keines der zwischen der Lasche II und dem Blech *r* befindlichen gestoßenen Bleche auf diese Lasche eine größere Kraft als das eben genannte Blech, so ist die Anzahl der zwischen der Lasche und diesem Blech vorhandenen Fugen $t-r+1$ an Stelle von $s-r$ in der Formel *d)* einzusetzen, so daß sich Folgendes ergibt:

e) $N_{mn} = (n-m)\ (N''_m + N'_n) + (r-n)\ (N''_m - N''_n) + (t-r+1)\ (N''_m - N''_r)$, wenn $P'_m > P'_n$; $P''_m > P''_r > P''_n$ und

---

sprechenden genauen Verhältniszahlen angegeben, und man sieht, daß nur sehr geringe Verschiedenheiten dieser Werthe vorkommen, obwohl in diesem Beispiel, um einen möglichst allgemeinen Fall zu haben, so bedeutende Unterschiede der Blechstärken angenommen sind, wie sie in der Wirklichkeit kaum vorkommen werden. Wenn nicht, so wie hier, die stärkeren und schwächeren Bleche abwechselnd aufeinander folgen, sondern so angeordnet sind, daß auf der einen Seite die starken, auf der anderen die schwachen beisammen sind, so können unter diesen Verhältniszahlen schon größere Abweichungen vorkommen, die aber in Anbetracht der Unsicherheit der dieser Theorie zu Grunde liegenden Hypothesen nicht so schwer in's Gewicht fallen. Will man aber in solchen Fällen statt der Verhältnisse der Fugenzahlen die genaueren Verhältnisse der Hebelsarme für die Kraftvertheilung berücksichtigen, so kann dies immer leicht geschehen; man muss aber dann, statt einfach die hier abgeleiteten Regeln zu benützen, ein ähnliches Schema der Kraftvertheilung zeichnen, wie die Abb. 47 — 49 zeigen.

*) Der Fall, daß diese beiden Bedingungen nicht erfüllt sind, kann nicht vorkommen, wie sich leicht nachweisen lässt. Bezeichnet t die Anzahl der Bleche und ist $P'_m < P'_n$ oder $P_m \frac{t-m+1}{t+1} < P_n \frac{t-n+1}{t+1}$, so folgt daraus $P_m < P_n$, da $m < n$ und daher $t-m+1 > t-n+1$. Es ergibt sich ferner: $P_m \frac{m}{t+1} < P_n \frac{n}{t+1}$ oder $P''_m < P''_n$. Es ist also nicht möglich, daß das Blech m auf die Lasche II eine größere und auf die Lasche I eine kleinere Kraft überträgt als das Blech n.

$P^{r}_{r} > P^{r}_{s}$. (Vgl. die Stöße der Bleche 5 und 7, Abb. 48.) Auf dieselbe Weise können diese Regeln noch weiter fortgesetzt werden. Es ergibt sich beispielsweise:

f) $N_{m\,n} = (n-m)\,(N^{v}_{m} + N'_{n}) + (r-n)\,(N''_{m} - N''_{n}) + (s-r)\,(N'''_{m} - N'''_{r}) + (t-s+1)\,(N''''_{m} - N''''_{s})$, wenn $P^{r}_{m} > P^{r}_{n}$ und $P^{r}_{m} > P^{r}_{s} > P^{r}_{r} > P^{r}_{n}$ u. s. f.

Die Abbildung 50 zeigt die Anwendung dieser Regeln auf den Fall, daß die gestoßenen Bleche gleich stark sind. Bezeichnet N die der Festigkeit eines Bleches entsprechende Nietzahl, n die Anzahl aller zwischen den Laschen vorhandenen Fugen und m die Zahl der Fugen zwischen zwei gestoßenen Blechen, so ist die zwischen den beiden Stößen nothwendige Nietzahl: $\frac{m\,(n-m)}{n}\,N$; dieselbe ist also von der Zahl aller Bleche sowie von der Stärke und dem Abstand der beiden in Rede stehenden gestoßenen Bleche, aber nicht von der Lage der letzteren gegen die Laschen abhängig.

4. Die zwischen einem Laschenende und dem nächstgelegenen Blechstoß erforderlichen Nieten ergeben sich, wenn man die Nietzahl, welche der von dem betreffenden Blech auf die Lasche übertragene Kraft entspricht, mit der Anzahl der zwischen dem Blech und der Lasche vorhandenen Fugen multiplicirt. Ist nun in Abb 51 das Blech m dasjenige, dessen Stoß den Enden A' und B'' der Laschen I und II zunächstliegt, so ergeben sich hiernach die nothwendigen Nietzahlen zwischem diesem Stoß und dem Laschenende A': $N_{m\,A'} = m\,N'_{m} = \frac{m\,(t-m+1)}{t+1}\,N_{m}$ und dem Laschenende B'': $N_{m\,B''} = (t-m+1)\,N''_{m} = \frac{m\,(t-m+1)}{t+1}\,N_{m}$.

Es ist also $N_{m\,A'} = N_{m\,B''}$ und es liegen daher die Laschenenden A' und B'' einander gegenüber. Da dasselbe auch für die anderen Laschenenden A'' und B' gilt, so sind die beiden Laschen gleich lang. Man kann nach den eben abgeleiteten Formeln die zwischen den einander gegenüberliegenden Enden der beiden Laschen und dem nächsten Blechstoß erforderlichen Nietzahl bestimmen, indem man die dem Querschnitt des betreffenden Bleches entsprechende Nietzahl mit den Anzahlen der zwischen diesem Blech und den beiden Laschen befindlichen Fugen multiplicirt und durch die Anzahl aller Fugen dividirt. (Vgl. Abb. 46, sowie die Stöße der Bleche 1 und 9, Abb. 47 und 48, ferner 2 und 8, Abb. 49, sowie 1 und 7, Abb. 50.) Da die Enden der beiden Laschen einander stets gegenüberliegen, so besteht hier kein Unterschied zwischen den in den Abbildungen mit A und B bezeichneten Laschenenden, wie dies bei Stoßdeckungen mit gleichmäßiger Vertheilung der Blechkräfte auf beide Laschen der Fall ist. Ebenso entfällt hier die Nothwendigkeit, bei Bestimmung der zwischen den äußersten Stößen und den Laschenenden erforderlichen Nietzahlen außer diesen äußersten gestoßenen Blechen auch die anderen zu berücksichtigen, auch wenn diese stärker sind als jene, was sich leicht allgemein nachweisen lässt und auch durch die in den Abbildungen 47—49 dargestellten Beispiele bestätigt wird. Es genügt somit volkommen, nach den oben angeführten Regeln die nothwendigen Nieten zwischen den verschiedenen Stößen und zwischen den äußersten derselben und den Laschenenden zu bestimmen, wonach sich auch die ganze erforderliche Nietzahl und die Laschenlänge ergibt.

Damit sind die Regeln abgeschlossen, nach welchen zweiseitige Stoßdeckungen anzuordnen sind, wenn angenommen wird, daß sich die Kraft eines gestoßenen Bleches auf die beiden Laschen nach dem Hebelgesetz vertheilt, so daß auf die näher liegende Lasche entsprechend mehr als auf die andere übertragen wird. Für diese zuletzt erörterte Stoßdeckungsart spricht nicht nur die schon oben hervorgehobene größere Wahrscheinlichkeit der ihr zu Grunde gelegten Kraftvertheilung, sondern auch noch der Umstand, daß bei Verwendung derselben keine so großen Mehrbeanspruchungen an den Stößen in Folge eintretender Verschiebungen der Schwerachse entstehen, wie bei Stoßdeckungen mit doppelten gleich starken oder mit einfachen Laschen. Außerdem bringt die in Rede stehende Stoßdeckungsart noch den Vortheil mit sich, daß sie im Allgemeinen weniger Material erfordert als die anderen Methoden, wie aus den Folgenden zu entnehmen ist. Die Abbildungen 52, 44 und 46 stellen dar, wie sich die einfache Verlaschung nach Weyrauch und die doppelte Verlaschung bei gleichmäßiger Kraftvertheilung sowie bei einer Vertheilung der Blechkraft nach dem Hebelgesetz gestalten, wenn von n aneinander liegenden Blechen das $m$te gestoßen ist. Der Kürze wegen sind im Nachstehenden diese drei Stoßdeckungsarten als die Methoden 1, 2 und 3 bezeichnet und die auf dieselben bezüglichen Werthe durch die entsprechenden Stellenzeiger von einander unterschieden. Es bezeichnen F den Querschnitt des gestoßenen Bleches, F' und F'' die Laschenquerschnitte, l' und l'' die Laschenlängen und V das Volumen der Laschen. Die Laschenlänge ist bei gleichmäßiger Niettheilung der ganzen Anzahl der durch die Lasche gehenden Nieten und daher auch der dieser Nietzahl entsprechenden Blechquerschnittsfläche proportional; es kann daher die Laschenlänge dieser mit einem constanten Coëfficienten c multiplicirten Fläche gleichgesetzt werden. Unter Beibehaltung dieser Bezeichnungen ergibt sich nun:

Methode 1, (Abb. 52).

$$F_1' = F;\ F_1'' = 0;\ l_1' = 2\,m\,c\,F;\ V_1 = F_1'\,l_1' = 2\,m\,c\,F^2.$$

Methode 2, (Abb. 44).

$$F_2' = F_2'' = \frac{F}{2};\ l_2' = m\,c\,F;\ l_2'' = (n-m+1)\,c\,F.$$

$$V_2 = F_2'\,l_2' + F_2''\,l_2'' = \frac{n+1}{2}\,c\,F^2.$$

Methode 3, (Abb. 46).

$$F_3' = \frac{n-m+1}{n+1}\,F;\ F_3'' = \frac{m}{n+1}\,F;\ l_3' = l_3'' = 2\,\frac{m\,(n-m+1)}{n+1}\,c\,F.$$

$$V_3 = F_3'\,l_3' + F_3''\,l_3'' = 2\,\frac{m\,(n-m+1)}{n+1}\,c\,F^2.$$

Es wird demnach V_1 am kleinsten für $m = 1$ und am größten für $m = n$. V_2 ist nur von n aber nicht von m abhängig und ist in den meisten gewöhnlich vorkommenden Fällen kleiner als V_1, denn für $m = 1$, 2 bzw. 3 wird $V_2 \gtreqless V_1$, wenn $n \gtreqless 3$. 7 bzw. 11. Da $\frac{n-m+1}{n+1} < 1$, so ist immer $V_3 < V_1$. Für $m = n-m+1 = \frac{n+1}{2}$ wird $V_2 = V_3$, in allen anderen Fällen aber ist $V_2 > V_3$. Wenn also nur ein Blech gestoßen wird, so erfordert die Methode 3 immer weniger Material als die beiden anderen Methoden oder höchstens eben so viel wie die Methode 2. Werden mehrere Stöße durch gemeinschaftliche Laschen gedeckt, so ändert sich das Verhältnis ein wenig zu Gunsten der Methode 2. Wenn n gleiche Bleche an einander liegen, und wenn alle gestoßen werden, so ergibt sich unter Beibehaltung der obigen Bezeichnungen

Methode 1.

$$F_1' = F;\ F_1'' = 0;\ l_1' = 2\,n\,c\,F;\ V_1 = F_1'\,l_1' = 2\,n\,c\,F^2.$$

Methode 2.

$$F_2' = F_2'' = \frac{F}{2};\ l_2' = l_2'' = \frac{3\,n-1}{2}\,c\,F.$$

$$V_2 = 2\,F_2'\,l_2' = \frac{3\,n-1}{2}\,c\,F^2.$$

Methode 3.

$$F_3' = F_3'' = \frac{n}{n+1}\,F;\ l_3' = l_3'' = n\,c\,F.$$

$$V_3' = 2\,F_3'\,l_3' = \frac{2\,n^2}{n+1}\,c\,F^2.$$

Hiernach ist V_1 immer größer als V_2 und V_3. Für $n \gtreqless 1$ ist $V_2 \lesseqgtr V_3$, so daß sich also bei zwei und mehr Blechen die theoretische Materialmenge der Laschen für die Methode 3 immer größer ergibt, wie für die Methode 2, doch kann der Unterschied nur bei sehr großer Blechzahl bedeutend werden. Da aber gerade bei der Methode 2 häufig der Laschenquerschnitt aus praktischen Gründen stärker gemacht werden muß als der theoretisch nothwendige Querschnitt $\left(\frac{F}{2}\right)$, während dies bei der Methode 3 seltener der Fall ist — wenn alle Bleche gestoßen werden, da hier der theoretische Laschenquerschnitt $\left(\frac{n}{n+1} F\right)$ größer ist — so wird sehr oft der wirkliche Materialaufwand für die Methode 2 größer werden, wie für die Methode 3. Man kann somit annehmen, daß in den meisten Fällen die Methode 3 weniger Material erfordert als die Methode 2, daß aber zwischen beiden bezüglich der Materialmenge nie ein großer Unterschied besteht. Die Methode 1 dagegen erfordert immer mehr Material als die Methode 3. Unter allen Umständen hat die Methode 3 noch den Vortheil für sich, daß die Länge der ganzen Stoßverbindung bedeutend kleiner wird, sowohl deshalb, weil die Laschen kürzer sind wie bei den beiden anderen Methoden wie auch aus dem Grunde, weil die Laschen einander gegenüberliegen und nicht wie bei der Methode 2 gegenseitig verschoben sind. Da die Stoßverbindungen meistens erst auf dem Bauplatz vernietet werden, so bringt die durch die Methode 3 ermöglichte bedeutende Verkürzung der Laschen auch eine Verringerung der Zahl der bei der Montirung herzustellenden Nieten mit sich, was jedenfalls sehr vortheilhaft ist. Nach allem hier Gesagten, ist wohl die Methode den beiden anderen vorzuziehen. Da es aber immerhin Ansichtssache ist, welche Stoßdeckungsart man für die beste hält, so werden hier alle diese, die mittelbaren Kraftübertragungen berücksichtigenden Methoden ausführlich besprochen, um es dem Leser selbst zu überlassen, welcher er den Vorzug geben will.

Es kann keineswegs in Abrede gestellt werden, daß alle diese Methoden etwas gekünstelt erscheinen, besonders dann, wenn bei verschieden starken Blechen die Kräfte in ziemlich umständlicher Weise mannigfach getheilt werden müssen, wenn kein Blech übermäßig beansprucht werden soll. Es ist wohl nicht mit Sicherheit anzunehmen, daß sich die Kräfte immer genau so theilen und übertragen werden, wie in den obigen Untersuchungen angenommen wurde, so daß selbst bei Beachtung aller hier abgeleiteten Regeln das stellenweise Vorkommen größerer Beanspruchungen nicht vollkommen ausgeschlossen ist. Es ist überhaupt ein unvermeidlicher Nachtheil aller genieteten Constructionen, daß eine gewisse Ungleichmäßigkeit in der Kraftvertheilung auf die verschiedenen aneinanderliegenden und zusammengenieteten Theile eines Stabes niemals vollständig gehindert werden kann. Man ist ja bis heute überhaupt über die Wirkungsweise der Nieten und über die Vertheilung der Kräfte auf dieselben noch ziemlich im Unklaren. Wenn nun auch die durch die Nieten bewirkten Kraftübertragungen nicht ganz so sind als hier angenommen wurde, so werden sie doch wenigstens ähnlich sein, wenn man bedenkt, das bei einer guten Vernietung doch immer ein sehr inniger Zusammenhang aller verbundenen Theile besteht. Wenn daher irgend ein Theil örtlich zu viel beansprucht wird, so daß sich in Folge dessen seine Länge in größerem Maße ändert als die der benachbarten weniger beanspruchten Theile, so müssen dadurch kleine Verschiebungen der Nietlöcher in den aneinander liegenden Constructionstheilen verursacht werden. Der diesen Verschiebungen entgegenwirkende Widerstand der Nieten hat zur Folge, daß die Spannung des stärker beanspruchten Constructionstheiles theilweise auf die benachbarten übertragen wird, wodurch eine etwas gleichmäßigere Kraftvertheilung entsteht. Auf diese Weise kann man sich ganz gut vorstellen, daß die Kräfte von selbst die ihnen gebotene Möglichkeit benutzen werden, sich so zu übertragen, daß keine zu grosen Verschiedenheiten in den Beanspruchungen der aneinanderliegenden Theile eintreten. Diese Möglichkeit soll aber immer vorhanden sein, was bei den meisten der gewöhnlich angewendeten Stoßverbindungen keineswegs der Fall ist.

—

Ueber Stoßverbindungen in Eisenconstructionen.

In dem vorstehenden Aufsatze, mit dessen Veröffentlichung die Nr. 12 d. Zeitschr. beginnt, bespricht der Herr Verfasser auch die ungünstige Wirkungsweise der excentrischen Stoßdeckungen und gibt er für die, in einseitigen Laschen zu gewärtigenden Inanspruchnahmen Ziffern an, die manchen Constructeur in Schreck versetzt haben mögen. So soll bei der Deckung eines Flacheisenstabes durch eine einseitige gleichstarke Lasche die Inanspruchnahme des Materiales auf das Siebenfache, allergünstigsten Falls auf das Vierfache gesteigert werden. Warum trotz dieser hohen Inanspruchnahmen, welche die Festigkeit des Materials in der Regel weit überschreiten würden, derartige Verbindungen — die doch zahlreich existiren, denn es gehören hieher auch alle einschnittigen Nietanschlüsse von Flacheisen oder Blechen — dennoch nicht zum Bruche kommen, dafür bleibt uns allerdings der Herr Verfasser die Erklärung schuldig. Diese ist aber leicht gegeben. Die Art und Weise, wie der Herr Verfasser die bei solchen excentrischen Verbindungen auftretenden Biegungsspannungen berechnet, ist eben nicht richtig. Er nimmt an, daß die Kraft P der verbundenen Stäbe (von der Stärke d und der Breite 1), beziehungsweise von Stab und Lasche, in ihren Schwerachsen wirke und daß sich hienach das auftretende Biegungsmoment mit $M = Pd$, also die größte Biegungsspannung nach der Formel $k = \frac{P}{F} + \frac{Mc}{J} = \frac{P}{d} + 6\frac{M}{d^2}$ mit $k = \frac{P}{d}(1+6) = 7\,k_0$ berechne. Hiebei ist aber der Widerspruch übersehen, der darin liegt, daß bei einer ungleichen Spannungsvertheilung die Mittelkraft nicht durch den Schwerpunkt des Querschnittes hindurchgehen kann, denn dies würde ja bekanntlich bedingen, daß sich die Spannungen gleichmäßig über den Querschnitt vertheilen. Ist sonach in der beistehenden Fig. *a* AB der (durch die Mitte der Nietreihe geführte) Querschnitt, in dem die Festhaltung der Stäbe gedacht werden kann, so geht die Resultirende $P' = P$ der Faserspannungen durch den Schwerpunkt der (durch Schraffirung angedeuteten) Spannungsfläche, und das von dem

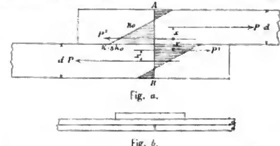


Fig. *a*.

Fig. *b*.

Stabe, beziehungsweise von der Lasche nebst der Achsialkraft P aufzunehmende Biegungsmoment wird $M = P_x = P'_x$, oder, da bei gleicher Stärke der verbundenen Theile $x = \frac{1}{3}\,d$ ist, $M = \frac{1}{3} P\,d$. Hienach ergibt sich die größte Spannung nicht mit $7\,k_0$, sondern nur mit $k = \frac{P}{d}\left(1 + 6\,\frac{1}{3}\right) = 3\,k_0$. In Wirklichkeit wird diese Spannung noch etwas geringer werden, weil sich in Folge der eintretenden Biegung der Hebelsarm der Kräfte P vermindert.

In ähnlicher Weise sind auch die übrigen, excentrische Stoßdeckungen betreffenden Angaben des obigen Aufsatzes zu rectificiren. So würde bei der in Fig. *b* dargestellten Verbindung die

Beanspruchung nicht $4 k_0$ sondern ungünstigstenfalls $2 k_0$ betragen u. s. w.

Im Uebrigen pflichte ich aber natürlich dem Herrn Verfasser darin vollkommen bei, daß man excentrische Befestigungen und einseitige Verlaschungen nach Möglichkeit vermeiden soll und daß doppelte Verlaschungen immer vorzuziehen sind.

Brünn, 19. März 1892. Prof. J. Melan.

Zur Berechnung von Eisenbahnbrücken in Bögen.

In seiner unter obiger Aufschrift erschienenen Erwiderung in Nr. 12 dieser Zeitschrift beruft sich Herr Prof. Dr. Kresnik bezüglich des Grundsatzes der Lastvertheilung auf Prof. E. Winkler; ich glaube aber, daß es nicht gut sei, sich auf Autoritäten dort zu berufen, wo eine einfache Rechnung Aufklärung zu geben vermag.

Die Drücke auf die Hauptträger werden entweder mittelst der daselbst directe gelagerten Querschwellen oder mittelst Querträgern übertragen; es stellen die Hauptträger somit die Stützen der Querschwellen, bzw. der Querträger dar. Die in den Stützpunkten dieser Zwischenträger auftretenden Drücke ergeben die Belastungen der Hauptträger. Nach den Grundsätzen der Statik hat man das Tragsystem der Zwischenträger zuerst „frei" zu machen, d. h. an Stelle der Stützen deren Widerstände (d. i. die verticalen und horizontalen Componenten derselben) zu setzen. Die Aufgabe erscheint dann auf die statischen Verhältnisse des in zwei Endpunkten gestützten und dazwischen durch verticale und horizontale Kräfte belasteten geraden Stabes zurückgeführt. Obwohl nun die Querschwellen, bzw. Querträger in bestimmten Abständen von einander angeordnet sind und die Belastung der Hauptträger in den Auflagerpunkten dieser Zwischenträger concentrirt ist, so ist es dennoch hier zulässig, eine stetige Vertheilung der Belastung in Rechnung zu ziehen.

Der correcte Vorgang der statischen Berechnung der elementaren Hauptträger-Drücke bei horizontaler Lage der Zwischenträger-Achse ist dann in der Art ausführbar, wie ich es auf Seite 180 dieser Zeitschrift gezeigt habe.

Herr Prof. Dr. Kresnik hat in meiner Ableitung keinen Fehler nachgewiesen; er hat es jedoch in dem Schlussatze Seite 200 versucht, die Richtigkeit meiner Resultate durch einen Beweis ad absurdum in Frage zu ziehen, indem er sagt: „Wollte man die Gl. n) von Prof. Brik auf extreme Fälle anwenden, so würde bloß in Folge einer hohen Fahrbahnconstruction (d. i. bei großem Werthe von w) der äußere Träger nach Belieben (?) um vieles stärker, zugleich der innere um ebensoviel weniger belastet werden können als sonst, was denn doch unmöglich richtig ist."

Nun hätte gerade dieses Argument Herrn Prof. Kresnik darauf führen müssen, daß in seinen Formeln ein Element fehle, welches dem Einflusse der Höhenlage der Bahn Rechnung trägt. Es kann gar nicht zweifelhaft sein, daß z. B. bei einem Dachbinder in Folge des Winddruckes der dem Windangriffe entgegengesetzte Auflagerpunkt einen um so größeren Druck erhalten müsse, je höher — selbst bei gleichbleibender Größe des Winddruckes — der Dachbinder ist, bzw. je höher der Angriffspunkt des Winddruckes hinaufrückt. Diesem analog verhält sich eine durch einen Wagenzug belastete Eisenbahnbrücke, welche seitlichen Drücken, sei es durch Winddruck oder durch Centrifugalkraft, ausgesetzt ist.

Den Stützpunkten des Dachbinders entsprechen die beiden Hauptträger der Brücke, dem Dachbinder selbst die Construction der Fahrbahn sammt dem darauf befindlichen Wagenzuge, und es ist fraglos, daß hier wie dort die Höhenlage des Angriffspunktes der Seitenkraft die Drücke auf die Hauptträger beeinflusst.

Brünn, 20. März 1892. Brik.

Vereins-Angelegenheiten.

Z. 517 ex 1892.

BERICHT
über die außerordentliche Hauptversammlung der Session 1891/92.

Samstag, den 26. März 1892.

Vorsitzender: Herr Vereinsvorsteher-Stellv. Rudolf Bode.

Anwesend: 234 Mitglieder.

Schriftführer: Herr Secretär, kaiserl. Rath L. Gassebner.

1. Der Vorsitzende eröffnet um 7 Uhr die Sitzung und constatirt die Beschlussfähigkeit derselben als Haupt-Versammlung.

2. Das Protokoll der Geschäfts-Versammlung vom 5. März l. J. wird verlesen, genehmigt und gefertigt; seitens des Plenums durch die Herren k. k. Regierungsrath J. G. R. v. Schoen und k. k. Baurath Fr. R. v. Stach.

3. Die Veränderungen im Stande der Mitglieder werden zur Kenntnis genommen. (Beilage *A*.)

4. Gibt der Vorsitzende die Tagesordnung der nächstwöchentlichen Vereinsversammlungen bekannt und hebt besonders hervor:

a) daß unser nächster Vortragabend am 2. April l. J. (k. k. Professor Dr. Toula) im Festsaale des n. ö. Gewerbe-Vereines abgehalten wird, welcher die Freundlichkeit hatte, uns für diesen Abend nicht nur seinen Saal, sondern auch den Projections-Apparat unentgeltlich zur Verfügung zu stellen. Der Vorsitzende spricht dem geehrten Nachbarvereine unter dem Beifall der Versammlung für dessen abermaliges freundliches Entgegenkommen den verbindlichsten Dank aus;

b) daß Herr Professor Dr. Max Gruber verhindert ist, seinen für Dienstag den 29. l. M. angekündigten Vortrag in der Fachgruppe für Gesundheitstechnik zu halten. Dagegen wird Herr k. k. Hofrath, Professor Franz R. v. Gruber über die neue Bauordnung der Außenstadt Frankfurt a. M. nebst Bebauungsplan, und über andere, die Bauordnung betreffende, in hygienischer Beziehung wichtige Bestrebungen Mittheilung machen.

5. Erfolgt die Mittheilung,

a) daß uns Seitens des Präsidiums des VII. nationalen und I. internationalen Congresses der Ingenieure und Architekten Italiens eine Einladung zur Theilnahme an diesem Congresse zugekommen ist. Derselbe wird in Palermo vom 10. bis 20. April l. J. abgehalten (Anmeldeformularien erliegen in unserem Secretariate);

b) daß von der königl. Akademie der Künste in Berlin eine Einladung zur Betheiligung an der Concurrenz um den großen Staatspreis auf dem Gebiete der Malerei und Architektur an uns geleitet wurde. (Das Statut für diese Concurrenz erliegt im Vereins-Secretariate.)

6. Der Vorsitzende schreitet nun zur engeren Wahl für eine Verwaltungsrathstelle mit zweijähriger Functionsdauer und ersucht die Herren Ingenieure: Beraneck, v. Bertele, R. Müller, Ig. Schmied und Swetz jun., das Scrutinium übernehmen zu wollen. Gewählt erscheint: Herr Vincenz Pollack, Ober-Ingenieur der k. k. österr. Staatsbahnen, mit 142 von 218 abgegebenen Stimmen.

Der Vorsitzende dankt den Herren Scrutatoren für deren freundliche Mühewaltung und erklärt, da sich über seine Anfrage Niemand zum Worte meldet, die außerordentliche Hauptversammlung für geschlossen.

7. Hierauf ladet derselbe

a) Herrn k. k. Regierungsrath Prof. J. G. Ritter v. Schoen ein, den angekündigten Vortrag „Ueber den heutigen Stand der Erbauung von Kammerschleusen", und nach Beendigung desselben

b) Herrn Ingenieur Carl Freiherrn v. Engerth den Vortrag: „Ueber die Fortschritte der Cremation im Allgemeinen und Beschreibung der Feuerbestattungs-

Apparate nach den Systemen Klingenstierna und Schneider" halten zu wollen.

Nach Schluss dieser Vorträge dankt der Vorsitzende den genannten Herren Vortragenden verbindlichst für die ebenso interessanten als zeitgemäßen Mittheilungen, und schließt hierauf die Sitzung 9½ Uhr Abends.

Der Schriftführer:
Gassebner.

Beilage A.

Geschäftsbericht

für die Zeit vom 6. bis 26. März 1892.

I. Gestorben ist Herr:

Keiser Josef, Ingenieur in Wien.

II. Den Austritt angemeldet hat Herr:

Neumann Franz Xaver, Stadtbaumeister in Wien.

III. Als wirkliche Mitglieder aufgenommen wurden die Herren:

Blodek Wilhelm, Ingenieur in Lauterbrunnen;
Böhm Franz Josef, Stadtbaumeister in Graz;
Gedl Tadeus, Ingenieur in Lemberg;
Lendecke Otto, Inspector der k. k. österr. Staatsbahnen in Wien;
Pliwa Albert Emil, k. k. Hauptmünzamts-Assistent in Wien;
Rentmeister Franz, Bauunternehmer in Wien;
Wintersberger Fritz, Ingenieur-Adjunct des Wiener Stadtbauamtes in Kaiserbrunn.

Vereins-Functionäre im Jahre 1892.

Vereins-Vorsteher:

Berger Franz, k. k. Oberbaurath, Stadtbaudirector.

Vereins-Vorsteher-Stellvertreter:

Bode Rudolf, Stadtsteinmetzmeister, Director-Stellvertreter der Wiener Baugesellschaft.
Wielemans Alexander, Edler von Monteforte, k. k. Baurath, Architekt.

Verwaltungsräthe:

Bischoff Friedrich, Edler von Klammstein, k. k. Hofrath, Baudirector der k. k. General-Direction der österr. Staatsbahnen.
Fänner Gottlieb, k. k. Oberbaurath, Oberbauleiter der Donau-Regulirungs-Commission.
Gruber Franz, Ritter von, k. k. Hofrath, Architekt, o. ö. Professor am höheren k. u. k. Geniecurse.
Hauffe Leopold, Ritter von, k. k. Hofrath, o. ö. Professor an der k. k. techn. Hochschule.
Hinträger Carl, dpl. Architekt.
Kindermann Franz, Ingenieur des Stadtbauamtes.
Koch Julius, Architekt, k. k. Professor.
Koestler Hugo, Oberingenieur der k. k. österr. Staatsbahnen.
Oelwein Arthur, Generaldirectionsrath der k. k. österr. Staatsbahnen, o. ö. Professor an der k. k. Hochschule für Bodencultur.
Podhagsky Johann, Edler von Kaschanberg, beh. aut. Civil-Ingenieur.
Pollack Vincenz, Oberingenieur der k. k. österr. Staatsbahnen.
Rotter Eduard, Central-Inspector, Maschinendirector-Stellvertreter der Kaiser Ferdinands-Nordbahn.
Schuster W., Ingenieur, Director der Maschinenfabrik und Eisengießerei von R. Fernau & Co.
Wilhelm Adolf, Baurath des Stadtbauamtes.
Zwiauer Peter, beh. aut. Oberinspector der Dampfkessel-Untersuchungs- und Versicherungs-Gesellschaft.

Cassaverwalter:

Stach Friedrich Ritter von, k. k. Baurath, beh. aut. Civil-Ingenieur.

Revisions-Ausschuss:

Böck Franz, k. k. Baurath, beh. aut. Civil-Ingenieur.
Scheller Carl, Oberinspector der k. k. österr. Staatsbahnen.
Schmarda Franz, k. k. Baurath, Oberinspector der k. k. österr. Staatsbahnen i. P.

14. Verzeichnis

der für das zu errichtende Schmidt-Denkmal gesammelten Beträge.

	Gulden ö. W.
448. Cavallar Emil, Oberingenieur der österr.-ung. Staatsbahn in Wien	10.—
449. Westpreußischer Architekten- und Ingenieur-Verein in Danzig (50 Mark)	28.98
450. Wächtler Ludwig, k. k. Baurath, Architekt in Wien	50.—
451. Milch Dionys, Architekt in Wien	10.—
452. Flaecher August, Architekt in Wien	10.—
453. Architekten- und Ingenieur-Vererein in Frankfurt a. M. (211 Mark)	122.49
454. Angermann Oscar, Ingenieur, Director des römischen Bades in Wien	10.—
Summe ö. W. fl.	241.47
Hiezu Verzeichnis 1—13	19.484.09
Wien, den 28. März 1892 Summe ö. W. fl.	19.725.56

Das Schmidt-Denkmal-Comité:

Der Obmann:
Franz Berger,
k. k. Oberbaurath, Stadtbaudirector.

Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Versammlung am 8. März 1892.

Herr Architekt R. Dick hält den angekündigten Vortrag über „die Weltconcurrenz zur Vollendung des Mailänder Domes". An den ausgestellten Photographien der 14 Projecte der engeren Concurrenz erörterte der Vortragende die Grundideen der Façadenlösungen mit und ohne Thurm und erinnert an die interessanten Mittheilungen, welche seinerzeit der verstorbene Dombaumeister Fr. v. Schmidt im Vereine erstattet hat.

Unter Vorführung zahlreicher Handzeichnungen und Aquarelle beschreibt hierauf Herr Architekt Dick die Abtei Mont St. Michel in der Normandie, welche im 8. Jahrhundert gegründet wurde und ganz in Granit in den Formen romanischer Architektur ausgeführt wurde. An der folgenden lebhaften Discussion betheiligen sich Baurath v. Wielemans Architekt C. Mayreder u. A.

Versammlung am 22. März 1892.

Prof. V. Luntz trägt an der Hand zahlreicher Pläne über die „Marine-Pfarrkirche in Pola" vor. Dieser Vortrag gelangt in der Vereinszeitschrift zur Wiedergabe.

Herr Ingenieur Hütter spricht sodann unter Vorführung von Modellen und Zeichnungen über die Erfahrungen bei Closetanlagen. Die offenen Aborte, die halbenglischen oder Klappenaborte und die Doppelklappenaborte entsprechen in keiner Weise den Anforderungen, welche an eine gute Closetanlage gestellt werden müssen, nämlich sicherer Wasserverschluss bei kräftiger Wasserspülung. Die besten, derzeit auch in den Wiener Communalschulen in Verwendung kommenden Waterclosets sind jene mit Syphonverschluss und mit Wasserspülung, die auf dem Systeme der Saugwirkung beruht. Allerdings sind die Herstellungskosten ganz bedeutende (50 fl. pro 1 Abortsitz) und der Wasserverbrauch groß (mindestens 4 Liter pro einmaliger Spülung), aber man gewinnt den Vortheil, daß die Canäle kräftig durchspült werden und jedes Ausströmen der Canalgase in die Aborträume vermieden wird.

Es schließt sich an den Vortrag eine Discussion, bei welcher insbesondere Herr Hofrath Fr. v. Gruber für die Eliminirung der Verkleidungen der Abortsitze eintritt und die Nothwendigkeit nachweist, die Syphonverschlüsse derart herzustellen, daß der Wasserverschluss ein vollkommener sei (6 cm hohe Wassersäule). Um Verstopfungen von Syphonverschlüssen hintanzuhalten, empfiehlt sich die Anlage von Kehrichtabwürfen in den Abort-Vorräumen.

Der Schriftführer: Carl Hinträger.

Der Obmann: A. v. Wielemans.

Vermischtes.

Personalnachrichten.

Se. Majestät der Kaiser hat dem General-Directionsrathe der österr. Staatsbahnen Herrn Franz Atzinger, anläßlich seiner Uebernahme in den bleibenden Ruhestand, den Titel eines Oberbaurathes verliehen.

Herr Ingenieur Hugo Münch wurde von der General-Bauunternehmung der Donau-Katarakte-Regulirung als Sachverständiger im Sprengfache an die untere Donau berufen.

Preis-Ausschreibungen.

Die reformirte Kirchengemeinde Rheinfelden (Schweiz) schreibt einen Concurs aus zur Erlangung von Plänen für den Bau einer Kirche. Näheres der Präsident der Kirchenpflege H. Hoffmann in Rheinfelden.

Die serb.-orient. Kirchengemeinde in Mitrovitz schreibt zur Erlangung von Plänen für ein Zinsgebäude einen Concurs aus. Näheres im Anz.-Th. d. Bl.

Preiszuerkennungen.

Für den Bau des Wiener kaufmännischen Vereinshauses sind 32 Projectskizzen eingelangt. Mit Rücksicht auf diese große Anzahl hat die zur Prüfung derselben eingesetzte Beurtheilungs-Commission, welcher als Fachmänner die Herren k. k. Oberbaurath, Stadtbaudirector Franz Berger, k. k. Oberbaurath Eduard Kaiser und Professor Carl König angehörten, beschlossen, daß anstatt, wie ursprünglich bestimmt, drei Preise, nunmehr vier gleiche Preise zur Vertheilung gelangen. Prämiirt wurden in alphabetischer Reihenfolge nach einstimmig gefasstem Beschlusse die nachfolgenden Projecte: „Mercur 7“, Verfasser Herr Architekt Ferd. Berehinak; „Rother Kreis“, Verfasser die Herren Architekten Rudolf Dick und Christ. Ulrieb; „Vindobona“, Verfasser Herr Architekt Julius Mayreder; „Hansa“, Verfasser Herr Architekt Robert Raschka.

Offene Stellen.

45. Eine Baupraktikantenstelle mit jährl. Adjutum von 600 fl. ist im Staatsbaudienste für Schlesien zu besetzen. Termin 15. April. K. k. schles. Landespräsidium Troppau.

46. Ein energischer, umsichtiger Maschinen-Ingenieur wird gesucht von einem Oberschlesischen Walzwerk. Näheres sub. J. N. 7936 Rud. Mosse, Berlin.

47. Eine Assistentenstelle ist an der Versuchsanstalt für Elektrotechnik in Wien zu besetzen. Jahresgehalt 800 fl. Gesuche an die Direction des k. k. technologischen Gewerbemuseums in Wien.

48. Eine Custos-Adjunctenstelle mit jährl. Gehalte von 1500 fl. ist im technologischen Gewerbemuseum in Wien zu besetzen. Gesuche bis 8. April an die Direction des techn. Gewerbemuseums.

49. Einige Architekten und Hochbauführer sucht die Baudirection der Landesregierung für Bosnien und Herzegowina. Näheres im Anzeigenth. d. Bl.

50. Tüchtiger Ingenieur mit längerer Werkstättenpraxis für Betriebsleitung einer Werkzeugfabrik gesucht. Näheres bei Orell Füssli, Zürich.

51. Junger Ingenieur wird für technische Arbeiten in einer Provinzstadt aufgenommen. Näheres im Anz.-Th. d. Bl.

Die hydrometrische Versuchsanstalt bei Santhia in Italien. Um Versuche in großem Maßstabe vornehmen zu können, die Aufschluss über die wirklichen Abflussmengen großer Speiseschleusen zu gewähren vermögen, soll auf Grund eines im Jahre 1886 von den Ingenieuren Salvotti und Turazza in Padua ausgearbeiteten Entwurfes eine hydrometrische Versuchsanstalt errichtet werden. Man trat erst jetzt der Durchführung näher, da 1886 die Entwürfe der Canalverbindung, in welche die Anstalt eingeschaltet werden sollte, noch nicht festgestellt waren; mit Rücksicht auf die ungünstige Finanzlage Italiens ist aber auch jetzt die bereits ins Budget eingestellte 1. Rate des 300.000 Frcs. betragenden Baucapitales wieder zurückgezogen worden. Da es aber unzweifelhaft dennoch zur Verwirklichung des erwähnten vortrefflichen Entwurfes kommen wird, so sei Einiges darüber nach einer ausführlichen Beschreibung im „Centralbl. d. Bauverw.“ 1892 Nr. 10 mitgetheilt. In der Nähe des an der Strecke Turin-Mailand zwischen dem Cavour- und dem Ciglianocanal liegenden Städtchen Santhia stehen die zur Vornahme solcher Versuche erforderlichen Wassermengen und ein großes Gefälle zur Verfügung. Der Ciglianocanal liegt dort etwa 27 m höher als der Cavourcanal, zu dessen Speisung er künftig benützt werden soll, und dem er während der Sommermonate aus der Dora Baltea 30 m³ in der Secunde zuführen kann. Weiter oberhalb aus diesem Flusse abgeleitet, sodann zu demselben parallel laufend, biegt ferner der Ivreacanal nächst Santhia mit stumpfem Winkel ab, kreuzt die beiden andern Canäle und führt nach Vercelli. Wenn in der zwischenliegenden Strecke das Bett des Ivreacanales verbreitert wird und kurze Verbindungscanäle zum Cigliano-, bezw. zum Cavourcanal neu angelegt werden, so sind an dem ersteren Verbindungscanal alle Bedingungen für die geplante Anlage gegeben, während unterhalb durch den Ivreacanal das zu den Versuchen gebrauchte Wasser dem Cavourcanal wieder zugeleitet werden wird. Die Versuchsanstalt soll nun eine große Speiseschleuse mit einer secundlichen Abflussmenge von 12 m³ erhalten, sie wird aus 6 Schützen mit je 1·245 m Lichtweite bestehen, deren Böden 1·63 m unter dem gewöhnlichen Canalspiegel liegen. Hinter ihnen liegt ein 9·15 m breiter, 10·8 m langer Canal, der in zwei hintereinander und um 0·4 m tiefer liegende Becken von je 15 m Breite und 19·9 m Länge führt; am Ende eines jeden Beckens sind Falze zur Aufnahme einer Abschlusswand mit dem Maß-Ueberfall vorgesehen. Durch ein zweites trapezförmiges Becken und einen 6 m breiten Canal kann das eingelassene Wasser über ein Ueberfallwehr in den Ableitungscanal, durch einen in den Wehrkörper eingebauten, durch drei Schützen zugänglichen Quercanal aber in ein geaichtes, 1916 m³ fassendes Becken geleitet werden. Der Zutritt zum Wehr kann durch Jalousieschützen gehindert werden. — Für die Versuche mit kleineren Ausflussmengen ist eine kleinere Speiseschleusse projectirt. Sie soll je 1·1 m weite Schützen erhalten, deren Böden 1·66 m unter dem Canalspiegel liegen. Dahinter folgen drei Becken von 4·06, 4·94, 7·5 m Breite und bezw. 10·5, 12·5, 16 m Länge mit den Sohlengefällen von bzw. 0, 24, 2·5 ‰. Ein weiteres Becken dient zur Beruhigung des Wassers. Zur Anstellung von Versuchen mit Ausflussmengen unter 300 l in der Secunde schließt sich daran wieder ein Becken mit einem entsprechend eingerichteten Versuchscanal, einem 117 m³ fassenden Messbassin und einem Ableitungsgerinne. Durch eine eigene Vorrichtung wird dort auch die Vornahme von Versuchen über den Ausfluss aus Oeffnungen in horizontaler Wand ermöglicht. Ein aus dem letztgenannten Becken weiters abzweigender Canal ist zur Prüfung hydrometrischer Instrumente bestimmt, von ihm wird ein Ausflussschacht gespeist, der zu Versuchen über den Ausfluss aus Oeffnungen in einer verticalen Wand geeignet ist. Für die Veranstaltung von Versuchen mit mittleren Ausflussmengen zweigt von dem vorerwähnten Beruhigungsbecken ein 5 × 35 m großer Canal mit entsprechenden Schleusenanordnungen und Pegelbrunnen ab, an den sich ein Sammelbassin anschließt; dieses mündet je nach der Stellung von Thorschützen in einen Abflusscanal oder in das große geaichte Becken, ist aber auch mit dem Canal der großen Speiseschleuse durch einen Quercanal verbunden. In diesem wird das Wasser beruhigt; durch eingebaute Schützen und Pegelbrunnen ist es darin möglich, den Druckhöhenunterschied beim Ausfluss aus einem mit bekannter Geschwindigkeit durchströmten Canal gegenüber dem Ausfluss aus ruhigem Wasser zu ermitteln. — Die Versuchsanstalt soll mit selbstregistrirenden Pegeln ausgerüstet werden und noch einen Schuppen zur Aufbewahrung schwerer Gebrauchsgegenstände und ein Gebäude umfassen, das im Erdgeschoss Magazine für die Instrumente u. dgl. und einen Hörsaal, im Oberstock aber ein Arbeitszimmer für den Anstaltsleiter und die Wärterwohnung enthält.

Eingelangte Bücher.

6382. **Die Kleinmotoren und die Kraftübertragung** von einer Centrale, ihre wissenschaftliche Bedeutung für das Kleingewerbe, ihre Construction und Kosten von E. Claussen. 8°, 160 S. m. 76 Abb. Berlin 1891. Siemens, Mark 3.

4301. **Telephon, Mikrophon und Radiophon.** Mit besonderer Rücksicht auf ihre Anwendung in der Praxis von Th. Schwartze. 8°. 253 S. m. 131 Abb. 3. Aufl. Wien 1892. A. Hartleben. fl. 1·65.

6385. **Die elektrische Schweißung und Löthung** von E. de Fodor. 8°. 236 S. m. 138 Abb. Wien 1892. A. Hartleben. fl. 1·65.

6386. **Vollständige Anleitung zum Formen und Gießen** von Ed. Uhlenhuth. 8°. 170 S. m. 17 Abb. 3. Aufl. Wien 1892. A. Hartleben. fl. 1·10.

6387. **Ueber Ballonbeobachtungen** und deren graphische Darstellung mit besonderer Berücksichtigung meteorologischer Verhältnisse von H. Hoernes. 8°. 56 S. m. 2 Taf. Wien 1892. A. Hartleben. fl. —.80.

6388. **Die neuen Handelsverträge** mit Deutschland, Italien, Belgien und der Schweiz von Dr. A. Kofler. 8°. 69 S. Innsbruck 1892.

6399. **Ueber den gegenwärtigen Stand der hygienischen Wasserbegutachtung** von Dr. A. Jolles. 8°. 18 S. Wien 1892.

6390. **Third annual report** on the statistics of railways in the United states to the interstate commerce commission for the year 1890. 8°. 100 S. Washington 1891.

Bücherschau.

6304. **Informationen für Erfinder und Patent-Inhaber** von H. Schmolka. 8°. 84 S. Prag, 1891. Calve. fl. —.60.

Der Verfasser gibt eine übersichtliche Zusammenstellung der wichtigsten Bestimmungen des österreichischen und des neuen deutschen Patent- und Gebrauchsmuster-Gesetzes, nebst wissenswerthen Angaben über den Patentschutz in den hervorragenden modernen Cultur-Staaten. Das Werkchen wird allen Jenen, die mit Erfindungen und Patenten zu thun haben, beachtenswerthe Winke bieten, dahin gehend, wie bei Erwerbung, Aufrechterhaltung und Verwerthung von Patenten vorgegangen werden soll.

6316. **Die Vervielfältigungs- und Copirverfahren** nebst den dazu gehörigen Apparaten und Utensilien von Dr. Th. Koller. 8°. 224 S. m. 23 Abb. Wien, 1891. A. Hartleben. fl. 1.65.

Das vorliegende Werk, reich illustrirt, eignet sich für die weitesten Kreise, da es Jedermann in den Stand setzt, sich mit allen Vervielfältigungs-Verfahren bekannt zu machen, die Herstellung von Hektographen-, Copir-Vorrichtungen, Copirtinten u. s. w. selbst nach bewährten Vorschriften auszuführen und die genauesten Anweisungen zur Ausführung gelungener Vervielfältigungen bietet.

Submissions-Anzeiger.

Die mit einem * versehenen Anzeigen finden sich ausführlich im Anzeigentheil dieser oder einer der vorhergehenden Nummern.

Datum	Ausschreibende Stelle	Ort	Gegenstand
2. April 12 Uhr M.	Landesgericht	Graz	***Erd- und Mauerarbeiten** für die II. Bauperiode des Strafgerichtsgebäudes. K. 160.000 fl. Vad. 2% und 3200 fl.
3. April 12 Uhr M.	Thurmbau-Comité	Wiener-Neustadt	**Wiederaufbau der zwei Thürme** der Hauptpfarrkirche. Mauerarbeiten 67.764 fl., Steinmetzarb. 226.082 fl., Zimmermannsarb. 39.969 fl. 5% Vad. Einzel- oder Gesammtofferte an die Baubth. der k. k. Bez.-Hauptmannschaft Wr.-Neustadt, woselbst die Bedingnisse eingesehen werden können.
4. April	Lagerh.-Actiengesellschaft	Kaschau	**Lagerhausbau.** V. 2500 fl. Näheres die Kaschauer Handelsbank.
5. April	Bürgermeisteramt	Debreczin	**Schlachthausbau** K. 180.624 fl. V. 5%. Näheres daselbst
7. April 10 Uhr	Magistrat	Wien	**Schulhausbau** in der Freudenau, II. Bezirk. Näheres im Bureau des Magistratsrathes Philipp, Rathhaus.
9. April 10 Uhr	Magistrat	Wien	Bau eines städtischen **Volksbades**, IV. Klagbaumgasse 4. Näheres im Stadtbauamte.
10. April	Gemeindeausschuss	Perg b. Mauthhaus a. d. D.	**Schulhausbau.** K. 40.000 fl. Vadium 3000 fl. Näheres daselbst.
10. April	K. k. Bezirkshauptmannsch.	Graslitz	Bau einer neuen röm.-kath. **Pfarrkirche** in Graslitz. K. 158.602 fl., V. 5%.
11. April 3 Uhr Nm.	General-Direction der rumänischen Eisenbahn	Bukarest	**Ausführung** eines **Tunnels** auf der Linie Jassy-Dorohai im Gesammtbetrag von 2,798.165 Frcs. V. 10%.
12. April	Bezirksausschuss	Groß-Ullersdorf	**Straßenbau** von 940 m Länge. K. 4046 fl. V. 5%. Näheres daselbst.
21. April 11 Uhr	K. Forst-Direction	Agram	Verkauf von **10jährig. Holzetat. Eichen-, Buchen** und sonstige **Stammhölzer.** Vadium 5000 fl.
30. April	Stadtgemeinde	Mähr.-Ostrau	*Bau einer **elektrischen-Centralanlage** für den Betrieb einer Bahn.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Z. 541 ex 1892.

TAGESORDNUNG
der 22. (Wochen-) Versammlung der Session 1891/92.

Samstag, den 2. April 1892.

1. Mittheilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn k. k. o. ö. Professors an der techn. Hochschule in Wien, Dr. Franz Toula: „Ueber Wildbachverheerungen und die Mittel, selbe einzudämmen.“ (Unter Vorführung von Lichtbildern.) Dieser Vortragsabend wird im Festsaale des n.-ö. Gewerbevereines abgehalten, welcher die Güte hatte, uns seinen Saal und Projectionsapparat unentgeltlich zu überlassen.

Es wird empfohlen, zu diesem Vortrage Operngläser mitzunehmen.

Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Dienstag, den 5. April 1892.

Herr Architekt Friedrich Schön: „Ueber Villenbauten in Pressbaum und andere Bauausführungen.“

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Mittwoch, den 6. April 1892.

Vortrag des Herrn Ingenieurs Goedicke: „Ueber Gasfeuerungen.“

Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Donnerstag, den 7. April 1892.

Vortrag des Herrn Berg-Ingenieurs Alexander Iwan: „Ueber das Kohlenvorkommen im Zehreichenwalde bei Brennberg in Ungarn.“

Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Donnerstag, den 7. April 1892.

Vortrag des Herrn Ingenieurs Anton Krapua: „Ueber die Wieneindeckung im Gegensatze zur Wieneinwölbung.“

INHALT. Die Fortschritte der Cremation im Allgemeinen und Beschreibung der Feuerbestattungs-Apparate Klingenstierna und Schneider. Von Karl Freiherrn v. Engerth, Ingenieur. — Ueber Stoßverbindungen in Eisenconstructionen. Von Paul Neumann, Ober-Ingenieur der Firma R. Ph. Wagner in Wien. (Schluss.). Bemerkungen hiezu von Prof. Melan. — Zur Berechnung von Eisenbahnbrücken in Bögen. Von Prof. Brik. — Vereins-Angelegenheiten: Bericht über die außerordentliche Hauptversammlung der Session 1891/92. Vereins-Functionäre im Jahre 1892. 14. Verzeichnis der für das zu errichtende Schmidt-Denkmal gesammelten Beträge. Fachgruppen-Berichte: Fachgruppe für Architektur und Hochbau, Versammlungen vom 8. und 22. März 1892. — Vermischtes. Eingelangte Bücher. Bücherschau. — Submissions-Anzeiger. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines: Tagesordnungen.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLIV. Jahrgang. Wien, Freitag den 8. April 1892. Nr. 15.

Die Dampfkessel auf der Landesausstellung in Prag 1891.

Bericht von Ingenieur Ludwig Spängler.

(Hiezu die Tafeln XIX u. XX.)

Einleitung.

Die Maschinenbau-Abtheilung der im Jahre 1891 abgehaltenen Allgemeinen Landesausstellung in Prag, über deren Ausdehnung und Beschickung wir bereits in einem früheren Artikel*) berichteten, gab ein glänzendes Bild der in den verschiedensten Zweigen hochentwickelten Maschinen-Industrie Böhmens. Bei der Reichhaltigkeit der Ausstellungs-Objecte des Maschinenbaues wäre eine den Gegenstand erschöpfende Besprechung derselben im Rahmen dieses Blattes unthunlich; die folgenden Berichte werden daher nur die Dampfkessel und die Dampfmaschinen, welche auch weiteren Kreisen ein Interesse bieten, in Betracht ziehen.

Ueber die Organisation der Maschinenbau-Abtheilung, die Einrichtung des Kesselhauses und der elektrischen Central-Station, sowie die Disposition der Maschinen, welche nach den Plänen des Herrn Ingenieurs W. Helmsky erfolgte, wird nach dem in unserem Vereine gehaltenen Vortrage des genannten Herrn in der Zeitschrift ausführlich berichtet werden. Die folgenden Erörterungen über die einzelnen ausgestellten Objecte beziehen sich zunächst auf die Dampfkessel; von diesen werden die zahlreich vertretenen, keine Neuerung darbietenden Kleinkessel und die Locomobile nur erwähnt, während eine eingehende Besprechung auf die im Kesselhause vereinigten und durchwegs im Betriebe gestandenen Großkessel beschränkt bleiben soll.

Kessel-Systeme.

Mit Rücksicht auf die bedeutenden Erfahrungen der böhmischen Maschinenfabriken erscheint die geringe Beachtung der nur in zwei Exemplaren auf der Ausstellung vertretenen Wasserröhrenkessel bemerkenswerth. Um einen Vergleich zwischen diesen und den Großwasserraum- Kesseln anstellen zu können, sollen einige hierauf Bezug nehmende Umstände erörtert werden.

1. Das System der Wasserröhrenkessel ermöglicht die Construction von Einzeln-Kesseln mit großer Heizfläche bei kleinem Grundausmaß und Raumerfordernis; Großwasserraumkessel bedürfen zu diesem Zwecke der Feuerröhren, während die Außenheizung dann meist nur einen sehr geringen Theil der Gesammtheizfläche ausmacht. Die Außenheizung beschränkt die Blechstärke, also auch die Größe der Kessel und erfordert wegen der Einmauerung viel Platz; es könnte daher unter Umständen vortheilhaft sein, von derselben ganz abzusehen. Man darf auch nicht vergessen, darauf hinzuweisen, daß nicht nur die in einem bestimmten Raume unterbringbare Heizfläche, sondern auch deren zulässige Beanspruchung berücksichtigt werden muss; in dieser Beziehung sind nicht alle Kesselsysteme gleichwertig.

2. Bei richtiger, sorgfältiger Construction, bestem Materiale, guter, sachgemäßer Bedienung und Erhaltung bietet jeder Kessel die nöthige Sicherheit gegen Explosionen; die Wartung ist aber beim Wasserröhrenkessel leichter und eine Unachtsamkeit ist weniger gefahrdrohend, da selbst eine eintretende Explosion für die weitere Umgebung ohne größeren Schaden verlaufen wird. Dieser Umstand findet seine ursächliche Begründung in der Heranziehung von Röhren kleinen Durchmessers zur Heizung; man ist daher bei den Wasserröhrenkesseln ohne Sorge zu jenen höheren Dampfspannungen übergegangen, welche für den Betrieb der neueren Mehrfachexpansions-Dampfmaschinen nothwendig wurden. Wenn nun auch die Locomotiv- und Schiffskessel schon lange für jene höheren Dampfspannungen gebaut wurden, so hat doch erst die bei steigendem Bedürfnis nach hochgespanntem Dampfe immer größer werdende Verbreitung der Wasserröhrenkessel dazu Veranlassung gegeben, auch die stationären Großwasserraumkessel für höhere Dampfspannung geeignet zu construiren; dieses Bestreben machte sich auf der Prager Landesausstellung geltend.

3. Wasserröhrenkessel sind schnell dampfklar, weil sie geringen Wasserinhalt besitzen; doch können sie aus diesem Grunde sowohl, als auch wegen der kleinen ausnützbaren Wasserspiegeloberfläche, die hier häufig auf den Querschnitt des Stutzens zwischen Oberkessel und Rohrkammer heruntersinkt, nicht stark forcirt werden. Diesem Uebelstande sucht man durch große Oberkessel zum Theile abzuhelfen.

4. Großwasserraumkessel gestatten im Allgemeinen die Verwendung von schlechterem Speisewasser und schlechterem Brennmateriale als die Wasserröhrenkessel, welche wieder den Vortheil der leichten Anwendbarkeit von Coke als Brennmateriale und damit einer absolut rauchfreien Verbrennung darbieten. Die Cokes-Feuerung bei Großwasserraumkesseln bereitet bis jetzt noch ziemliche Schwierigkeiten.

Die Berücksichtigung dieser Verhältnisse ergibt zur Genüge, daß die beiden Gruppen von Kesselsystemen bei sonstiger guter Construction je nach Umständen ihre Berechtigung haben und keine die andere ganz verdrängen wird.

Kesselnutzeffect.

Von größtem Einflusse auf den Nutzeffect ist die Feuerung. Sämmtliche in Prag zur Ausstellung gebrachten Kessel sind zum Theile in ihrer ganzen Construction aus dem Bestreben zur Erzielung einer besseren Verbrennung hervorgegangen, oder sie besaßen wenigstens besondere Feuerungsanlagen für rauchschwache Verbrennung. Aber auch die Kesselbeanspruchung und Forcirung müssen beachtet werden; die Beanspruchung des Rostes oder des Feuers hängt von der pro m^2 Rostfläche in der Zeiteinheit verbrannten Brennmaterialmenge, beziehungsweise von deren Heizeffect ab; die Kesselbeanspruchung dagegen wird durch jene Anzahl von Calorien bestimmt, welche pro Zeit- und Heizflächeneinheit ins Kesselinnere treten, während die abziehende oder in weiten Zügen unbenützt bleibende Wärme hiefür gleichgiltig ist; die Beanspruchung des Kessels wird also angenähert durch das pro m^2 Heizfläche und Zeiteinheit erzeugte Dampfgewicht, genau aber nur durch die unter gleichen Umständen ermittelte, von Dampfspannung und Dampffeuchtigkeit abhängende Anzahl von Calorien bestimmt. Diese Wärmeüberführung nähert sich jedenfalls einem nicht überschreitbaren Grenzwerthe, da bei forcirtem Betriebe der Nutzeffect rasch sinkt.

Kesselausführung.

Mit Bezug auf die im Großen und Ganzen tadellose Kessel-Ausführung mögen hier nur einige Punkte hervorgehoben werden. Besondere Beachtung verdient die zweckmäßig zu treffende Anordnung des Essenschiebers, um jede falsche Lufteinströmung zu verhindern; beim Oeffnen der Feuerthür soll die Schließung

*) Wochenschrift des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines Nr. 32, 1891.

des Schiebers selbstthätig erfolgen oder doch leicht von Hand vorgenommen werden können. Die Speise-Ventile für die Kessel sind am besten in unmittelbarer Nähe des Heizerstandes anzubringen; dem Heizer erspart man hiedurch das Besteigen von Plattformen, so daß er nicht unnöthig von seinem Standplatz entfernt wird. Man kann dann noch immer zur Reserve unmittelbar am Kessel ein zweites Absperr-Ventil oder einen Hahn anbringen. Die mitunter beliebte Combination des Speise- und Ablassrohres in einem Stück ist nicht zu empfehlen. Das eine Rohr soll reines Wasser bringen, das andere schmutziges abführen.

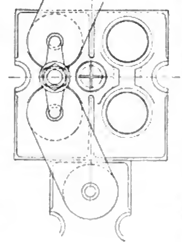
Das Materiale der Kessel war fast ausschließlich Thomas-Flusseisen aus Teplitz, während die Rohre aus Witkowitz stammten. Die hydraulische Nietung findet nach und nach in die Fabriken Eingang; der mächtigste Anstoß hiezu wird durch die ausgezeichneten, von der Firma Breitfeld, Daněk & Cie. als Specialität ausgeführten hydraulischen Nietanlagen geboten.

Als ganz besonders bemerkenswerth muss das allmälige Verschwinden der versteiften, ebenen Kesselböden hervorgehoben werden; dadurch wird die Anwendung der Großwasserraumkessel für höhere Dampfdrücke sehr begünstigt, bei erhöhter Sicherheit das Kesselgewicht vermindert und die schädlichen Nebenspannungen werden eliminirt. Fast bei allen Kesseln umspülten die abziehenden Heizgase im letzten Zuge den Dampfraum, was bei den kleinen hiedurch erzielten Heizflächen nicht zur Dampftrocknung, wohl aber zu bestem Wärmeschutze ausreichte.

Beschreibung der Ausstellungs-Kessel.

Bolzano, Tedesco & Cie. in Schlan.

Als Neuerung begegnen wir dem von der genannten Firma ausgestellten Wasserröhrenkessel für 10 Atm. mit 127·7 m^2 Heizfläche nach patentirtem System Dörfel-Piette. (Fig. 1—4 auf Taf. XIX.) Die vorliegende Construction erstrebt zunächst die Ermöglichung freier Flammenentfaltung behufs Heranziehung jeglichen Brennmateriales zur Heizung von Wasserröhren-Kesseln. Durch die reine, ausgebrannte Flamme werden die Rohre nicht mit Ruß beschlagen, was zur Erzielung einer guten Brennmaterialausnützung beiträgt. Die Bildung trockenen Dampfes, welcher frei und unbehindert abziehen kann, soll durch die Zugführung der die Röhrengruppen in der Richtung von oben nach unten bestreichenden Heizgase unterstützt werden. Zur Erreichung des doppelten Zweckes wurden die Rohre in zwei Systemen zu beiden Seiten des in der Mitte liegenden Feuerraumes angeordnet, wie aus den Figuren der Tafel ersichtlich ist. Je zwei schräg liegende Rohre sind in viereckige, gusseiserne Kästen eingewalzt. Diese Kästen, hochkantig mit versetzten Fugen aneinandergereiht, bilden die verticalen Stirnwände der Rohrgruppen. Die Verbindung der Rohre zu einzelnen Strängen erfolgt nun unter Zwischenschaltung eingeschliffener doppelconischer Rohrstücke mittelst gusseiserner Diagonalrohre. Diese sind durch Bügel und Schrauben mit den Kästen verbunden, wie die Textfigur zeigt. Die Rohre liegen also (zu je zweien vertical übereinander) in Zickzack-Anordnung; solcher Art sind unter Vermittlung der Verbindungsrohre mehrere (beiderseits je sechs) nebeneinanderliegende Rohrsysteme gebildet. Diese sind an den tiefsten Stellen mit einem für jede Rohrgruppe gemeinsamen gusseisernen Querrohre verbunden; oben an der Vorderseite aber münden die Rohrstränge in schmiedeiserne Querstutzen, welche sich von einem größern, im Feuer liegenden Längskessel nach beiden Seiten erstrecken. Der normale Wasserstand liegt etwas unter der Mittellinie der Querstutzen und des einen Dom tragenden Längskessels; dieser steht rückwärts durch ein gusseisernes größeres Rohr mit dem tieferliegenden cylindrischen Schlammsammler aus Schmiedeeisen in Verbindung; von letzterem zweigt ein Gabelrohr aus Kupfer ab, dessen zwei Ausläufer sich rückwärts an die tief liegenden Querrohre anschließen. Dem Wasserinhalte ist durch diese Construction die Möglichkeit der Circulation geboten. Vom rückwärtigen Theile des Längskessels, wo die Speisung erfolgt, durch den Schlammsammler und das Gabelrohr kommt das Wasser in die unteren Querrohre und kann nun, die einzelnen Rohrsysteme durchströmend, in die oberen Querstutzen und den Längskessel sich ergießen. Durch die Anordnung des Längskessels mit Dampfdom wird eine größere Wasserspiegeloberfläche und ein entsprechender Dampfraum geboten. Das erstrebte Ziel der freien Flammenentfaltung ist jedenfalls durch die zweckmäßige Kesselanordnung erreicht, wenn es auch mit größerem Flächen- und Raumbedarf erkauft wurde. Die Flamme findet oberhalb des Rostes, auf dem jedes Brennmaterial verwendet werden kann, einen hohen Raum zu freier Entwicklung und biegt sich dann zu beiden Seiten nach abwärts, die Rohre von oben nach unten bestreichend. Die Wärmeausnützung im Kessel und die Nutzleistung desselben, über welche die Versuche Klarheit verschaffen werden, dürften dem Anscheine nach sehr gute sein. Was nun die Erzielung trockenen Dampfes in Folge der angedeuteten Flammenführung anbetrifft, so ist es sehr schwer, sich hierüber durch Ueberlegung ein Urtheil zu bilden und ist gerade hier der Versuch dazu berufen, das leicht irrende Verständnis zu ergänzen und eventuell zu berichtigen. Die lebhafteste Verdampfung wird entschieden in den obersten Rohren stattfinden, wo der entwickelte Dampf raschen, freien Abfluss findet. Das Aufschlagen der Heizgase auf die vom Dampf berührte Oberseite der Rohre ist für die Dampftrocknung von Vortheil und vermindert die allzu stürmische Dampferzeugung; doch dürften die oberen Rohre etwas heiß werden. Die gegenwärtig nicht mehr beliebten Kapselverbindungen der Rohre, welche sorgfältigste Ausführung verlangen, setzen dem Circulationsstrome einen ziemlichen Widerstand entgegen, welchem Uebelstande übrigens leicht abgeholfen werden könnte, ohne das System zu verändern. Die Rohrkammerthüren sind gut abgedichtet und das Kesselinnere ist der Reinigung leicht zugänglich. Behufs Abrußung der Rohre sind in den Kammersegmenten kleine cylindrische Oeffnungen (mit losem Deckel verschließbar) gebildet. Der bei dem Ausstellungskessel zur Anwendung gebrachte Bolzano-Rost hat sich seit Jahren für jegliches, insbesondere aber für schlechtes Brennmateriale bestens bewährt. Die Aufgabe des Brennmateriales geschieht unter Vermittlung einer Drehklappe; das Schüren erfolgt durch eigene Schürspalten, wodurch das Zuströmen falscher Luft, sowie die Abkühlung verhindert wird.



E. Skoda in Pilsen.

Der von dieser Firma ausgestellte Wasserröhrenkessel (Fig. 5 und 6) für 10 Atmosphären und mit 108·5 m^2 Heizfläche ist nach dem Systeme von H. Heine gebaut.

Er gehört in die Gruppe der jetzt beliebten Kesselanordnungen nach Alban'schem Principe; von den Flammen umspülte, schräg liegende Wasserrohre münden in zwei Kammern, die mit dem größeren Oberkessel in Verbindung stehen. Die Circulation des Wasserinhaltes ist eine Folge der Heizung, welche an den hoch-

liegenden Rohrenden eine kräftigere ist. Das aufkochende Wasser- und Dampf-Gemisch strömt durch die vordere Rohrkammer in den Oberkessel, während von diesem aus durch die hintere Kammer der Wasserersatz geschieht.*) Erfolgt nun die Ausmündung des dampferfüllten heißen Stromes oberhalb des Wasserspiegels, so können die, mit Wassertheilchen gemischten Dampfwolken sofort den nächsten Weg zum Dampfventil aufsuchen und das Wasser mitreißen. Mit Rücksicht hierauf erscheint es vortheilhafter, das aufwallende Gemisch in das ruhige Wasser des Oberkessels möglichst vertheilt ausgießen zu lassen; die Dampfblasen werden dann langsamer und ohne Kochen die größere Wasserspiegeloberfläche durchdringen, und es wird trockener Dampf geliefert. Würde hiebei auch im kalten Wasser des Oberkessels ein Theil des Dampfes condensirt, wie man mitunter einwendet, so ist doch (bei gutem Wärmeschutz des Oberkessels und des Fallrohres) diese Wärme nicht verloren, weil nun die Rohrheizfläche um den Betrag der durch die Dampfcondensation gewonnenen Anzahl von Calorien weniger Wärme aufzunehmen hat.

Bei der vorliegenden Construction von H. Heine ist der durch Winkelringe mit den genieteten Wasserkammern verbundene Oberkessel sammt den zu ihm parallelen Wasserrohren schwach nach rückwärts geneigt. Der Oberkessel ist bis zur Wasserlinie direct geheizt, während der Dampfraum sowohl, als auch der lange cylindrische Dampfsammler nur in stagnirender Wärme liegen.

Zum Schutze gegen das Wasserüberreißen dient eine oberhalb der vorderen Wasserkammer im Oberkessel liegende Blechplatte; das Speisewasser ergießt sich zunächst in eine Mulde, in welcher sich der Schlamm absetzen und dann direct entfernt werden kann.

Die Aufstellung des Kessels ist eine vorzügliche; er liegt hinten auf dem Mauerwerke auf, während er vorne leicht beweglich an einem festen Eisengerüste hängt, so daß sich Kessel und Dampfsammler vollständig frei ausdehnen können. Die Circulation des Wasserinhaltes ist eine freie und gute, da die Wasserkammern reichlichen Aufström-Querschnitt darbieten. Die Rohre können durch seitliche Oeffnungen mittelst Dampfstrahl gereinigt werden; die äußeren Rohrkammerwände aber sind durch doppelflügelige Blechthüren leicht zugänglich. Der durch Schüttgossen zu bedienende schief liegende Planrost ist in der Mitte durch eine Wand getheilt; behufs Erzielung einer besseren Verbrennung erfolgt unter der Feuerbrücke die Zuströmung vorgewärmter Luft, welche durch im Mauerwerke ausgesparte Canäle angesaugt wird; diese subtile Construction der Luftzuführung dürfte sich aber für einen angestrengten dauernden Betrieb kaum eignen. Die Flammenführung bei dem ausgestellten Kessel ist horizontal, könnte aber auch vertical sein, ohne das System irgendwie zu beeinflussen; die untersten Rohre sowohl, als auch die den ersten Zug begrenzende Chamottezunge dürften bei dieser Flammenführung ziemlich stark leiden.

F. Ringhoffer in Smichow.

Der vorliegende Wellrohrröhrenkessel ist für 10 Atmosphären Dampfdruck bestimmt und hat 90 m^2 Heizfläche. Die Figuren 7 und 8 zeigen die Construction dieses neueren Kessel-Systemes, welches hauptsächlich der Anwendung höherer Dampfdrücke seine Entstehung verdankt. Die Widerstandsfähigkeit des Wellrohres ist bekannt und erprobt; auch die Anwendung des vorderen, das Wellrohr tragenden gewölbten Bodens, der keiner Versteifung bedarf, ist nicht neu. Mit Vergnügen aber begrüßen wir die bei liegenden Röhrenkesseln eine zweckmäßige Neuerung bildende Heranziehung eines gewölbten Rohrbodens; dieses Constructionsdetail verdient bei Kesseln, welche für hohe Spannungen bestimmt sind, entschieden mehr Beachtung, als ihm bisher geschenkt wurde. Das Bohren der Kugelböden, sowie das Einwalzen der Rohre erfordert wohl große Sorgfalt, lässt sich aber anstandslos durchführen, wie auch die schon länger bekannten und erprobten Dupuis-Kessel beweisen.

Der Kessel war kurz, weshalb eine Verankerung zwischen Wellrohr und Außenkessel entfallen konnte. Einen in jeder Beziehung günstigen Einfluss nimmt der unten angeordnete Rauchabzug, wodurch die gleichmäßige Erwärmung aller Rohre und die vollständige Ausnützung der Röhrenheizfläche bewirkt wird; durch den hier getroffenen Zwang werden die Heizgase daran gehindert, allein durch die oberen Rohre zu entweichen. Der äußere Mantel des Kessels ist von den abziehenden Gasen vollständig und so umspült, daß auch der Dampfraum noch bestrichen wird; einer Ueberhitzung der dampfberührten Heizfläche wird durch den nach abwärts zielenden Zug vorgebeugt. Dieses Kesselsystem kann wegen seiner, in allen Theilen möglichst gleichmäßigen Beanspruchungen, der verhältnismäßig einfachen Construction und der unterbringbaren großen Heizfläche als ein sehr zweckmäßiges und empfehlenswerthes bezeichnet werden. Der Planrost des Ausstellungskessels hatte Mehl'sche Roststäbe, welche sich bestens bewährten; die Feuerung war eine automatische, erfolgte aber meist von Hand.

Prager Maschinenbau-Actiengesellschaft, vormals Ruston & Comp. in Prag.

Die Construction des ausgestellten „Tischbein"-Kessels (für 12 Atm. und 172·47 m^2 Heizfläche) mit Doppeldampfraum und Flammrohr- (Innen-) Feuerung ist aus den Figuren 9 und 10 ersichtlich; diese Anordnung ermöglicht die Unterbringung sehr großer Heizflächen bei kleinem Grundausmaß. Der doppelte Dampfraum ist für die Erzielung trocknen Dampfes erwünscht, da sich hiedurch eine große Wasserspiegel-Oberfläche darbietet und es den Dampfblasen ermöglicht wird, frei und unbehindert ohne Ueberwindung bedeutender Wasserhöhen aufzuschwimmen. Als Nachtheil des Doppeldampfraumes ist die Nothwendigkeit doppelter Dampf-Armatur zu bezeichnen, was etwas größere Aufmerksamkeit seitens des Heizers erfordert. Die Speisung erfolgt in der Regel in den Oberkessel, aus dem das Wasser nach Erreichung des normalen, dort vorgesehenen Wasserstandes durch ein Ueberfallrohr in den Unterkessel sich ergießt; jedoch kann dieser auch separat gespeist werden. Die constructive Durchbildung des Dampfkessels ist eine sehr schöne, die Armatur sowohl als auch die gesammte Ausstattung elegant und gefällig. Die Bauart des Kessels zeigte das Bestreben, alle künstlichen Verankerungen zu vermeiden und durch Wölbung der Böden eine große Widerstandsfähigkeit der Construction zu erzielen. Die Flammrohre mit conischen, geschweißten Endstücken sind an gewölbte Böden angeschlossen; die Verbindung der Wellrohre ist behufs Versteifung und zur Vermeidung von Nietrissen durch Aufbörtlung mit eingelegten Stemmringen hergestellt. Besonders interessant ist die Ausbildung der Rohrböden, welche wegen der ihnen gegebenen eigenthümlichen Form eine andere Versteifung als durch die Rohre selbst für überflüssig erscheinen lassen. Eine ebene, senkrecht zur Kesselachse stehende Platte wird oben und unten nach einer Cylinderfläche, deren Erzeugende stets parallel zur Platte bleiben, und deren Leitlinie ein im senkrechten Kesselschnitte liegender Kreisabschnitt ist, abgerundet; seitlich am Umfange steht diese Platte durch Umbörtlung mit dem Kesselmantel in Verbindung. Die Feuerröhren sind in den ebenen Theil der Bodenwände eingewalzt, welcher dadurch abgesteift wird.

Der conische Vorkopf und die Verbindungsstutzen sind geschweißt. Behufs besserer Zugänglichkeit beim Reinigen der Rohre von Ruß und Flugasche, was durch einen Dampfstrahl-Reinigungsapparat, Patent von Essen, erfolgt, ist vorne und hinten am Kessel je eine Gallerie angebracht. Der für diesen Kessel vorgesehene hohe Dampfdruck von 12 Atm. ist für die jetzt herrschenden Verhältnisse vollständig ausreichend, so daß die Anwendung des Kessels mit Bezug auf die Dampfspannung beinahe keiner Beschränkung unterliegt. Die Erzielung trockenen Dampfes wird noch dadurch unterstützt, daß die Heizgase im letzten Zuge über die Dampfräume streichen. Die Feuerung des Ausstellungskessels erfolgte durch einen Stoker, der auch die gewöhnliche Beschickung des Rostes zuließ.

*) Bei manchen Systemen vertritt eine einzige durch eine Scheidewand in 2 Theile getheilte Kammer die sonst getrennten beiden Wasserkammern; für die Circulation des Wassers ist dann durch ineinandergesteckte Rohre gesorgt.

Maschinenbau-Actien-Gesellschaft vormals Breitfeld, Daněk & Comp. in Prag.

Diese Firma hat zwei Kessel combinirten Systems ausgestellt, von denen der eine von 165 m^2 Heizfläche für 10 Atm. bestimmt, ein „Bouilleur“ Röhrenkessel (System Meunier) ist, während der zweite von 139 m^2 Heizfläche gleichfalls für 10 Atm. berechnet nach dem System „Fairbairn“ mit „Tenbrink“-Vorlage erbaut wurde.

Der Meunier-Kessel, Fig. 11 und 12 auf Taf. XX hat behufs Erzielung besserer Verbrennung eine mit Chamotte-Gewölben überdeckte Treppenrost-Anlage mit nachträglicher Zuströmung von Luft, welche über die Chamotte-Gewölbe streicht und dabei vorgewärmt wird. Das Brennmaterial wird auf einer Gosse aufgegeben. Von der zweitheiligen Vorfeuerung ausgehend, umspülen die Heizgase in weiten Zügen die beiden unten liegenden Siederkessel und den Außenmantel des Röhrenkessels, welcher mit jedem Sieder durch zwei Stutzen in Verbindung steht. Hinter den Siederkesseln wendet sich die Flamme nach aufwärts und streicht durch die Rohre wieder nach vorne, um dann nach nochmaliger Aufwärtswendung im letzten Zuge den Dampfraum des Röhrenkessels sowohl, als auch die hochliegenden cylindrischen Dampfsammler behufs Dampftrocknung zu erwärmen. Die Gase fallen endlich rückwärts in zwei symmetrisch angeordneten Canälen nach abwärts und gehen tief unten zur Esse, könnten aber bei anderer Situation auch direct oben in den Schornstein geführt werden. Die Züge sind durch blind vermauerte Thüren leicht zugänglich, während die Rohre in dem Oberkessel von vorn durch die mit eisernen Thüren verschließbaren Oeffnungen geputzt werden können; hinten ist die Thüre blind vermauert. Für Rohrarbeiten und die Bedienung der Armatur ist vorne eine Gallerie angebracht. Die Dampfentnahme geschieht aus einem, am Dampfsammler sitzenden Dom. Die Speisung erfolgt auf der Stirnseite durch ein am Röhrenkessel befestigtes Speiserohr. Für das ungehinderte Aufsteigen der Dampfblasen ist durch zweckmäßige Neigung der Bouilleurs Vorsorge getroffen. Der Ablass erfolgt rückwärts aus jedem der Sieder, welche nicht direct mit einander in Verbindung stehen. Zur Construction übergehend ist zu bemerken, daß der Röhrenkessel ebene, versteifte Wände besitzt und daß der ganze Kessel, dessen Inneres gut zugänglich ist, so weit als möglich hydraulisch genietet wurde. Dieser Kessel hat einen sehr großen Wasser- und Dampfraum, weshalb er insbesondere für variable Dampfentnahme gut geeignet erscheint; hingegen beansprucht er ziemlich viel Platz. Mit Rücksicht auf die hier gewählte Heizungsanlage ist die Anwendung von Siedern mit kleinem Durchmesser, welche auch bei höherem Drucke aus dünneren Blechen hergestellt werden können, ganz angezeigt und richtig.

Fairbairnkessel mit Tenbrink-Vorlage.

Das System der „Fairbairn-“ oder Multitubular-Kessel (Fig. 13 u. 14) ist in letzterer Zeit sehr häufig angewendet worden. Diese Type ermöglicht die Herstellung von Kesseln mit großer Heizfläche bei verhältnismäßig kleinem Raumbedarfe (aber größerem

Die Dampfkessel auf der Landes-

Nummer	Firma	Art des Kessels	Dampf-Spannung	Heizflächen				Totale Rostfläche	Essen-Canal-Querschnitt	Kessel-Einmauerungsraum					Größter Kessel-Durchmesser
				Feuerberührt	Innenfläche	Außenfläche	Dampfberührt			Dimension			Grundfläche	Raumausmaß	
										lang	breit	hoch			
			Atm.	m^2	m^2	m^2	m^2	m^2	m^2	m	m	m	m^2	m^3	m
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	Bolzano, Tedesco & Cie, Schlan	Wasserröhrenkessel, System Dörfel Piette	10	127·70	0	127·7	0	1·62	0·64	3·58	4·62	3·7	16·51	61·2	0·8
2	E. Skoda, Pilsen	Wasserröhrenkessel, System H. Heine	10	108·50	0	108·5	16	2·08	0·6	5·2	3·0	5·32	15·6	83·0	1·40
3	F. Ringhoffer, Smichow	Wellrohr-Röhrenkessel	10	90	63·0	27·0	10·8	1·26	0·8	7·4	3·5	2·5	25·9	64·8	Innendruck 2·00 Außendruck Wellrohr 1·21·1
4	Prager Maschinenbau-Actien-Gesellschaft, vormals Ruston & Cie, Prag	Tischbein-Doppel-Dampfraumkessel	12	172·47	137	35·5	15	2·40	0·72	6·5	3·75	4·75	24·38	115·8	Innendruck 2·00 Außendruck Wellrohr 0·85/0·75
5	Maschinenbau-Actien-Gesellschaft, vormals Breitfeld, Daněk & Cie, Prag	Bouilleur Röhrenkessel, (Syst. Meunier)	10	165	120	45	21	3·34	0·84	8·0	4·8	6·1	38·4	234·2	2·00
6	Maschinenbau-Actien-Gesellschaft, vormals Breitfeld, Daněk & Cie, Prag	Fairbairn-Kessel mit Tenbrink-Vorlage	10	139	109	30	0	1·83	0·80	9·75	3·65	2·5	35·6	98·1	Innendruck 1·90 Außendruck 0·70
7	Erste Böhm.-mähr. Maschinen-Fabrik, Prag	Doppelröhrenkessel mit Unterfeuerung	8	251·6	211·6	40	26·4	3·04	0·91	9·78	4·26	5·26	41·66	218·9	2·15
8	Märky, Bromovsky & Schulz, Prag, Königgrätz und Adamsthal	Fairbairn-(Multitubular) Kessel	7¾	180	143·5	36·5	0	2·9	1·2	10·5	3·9	2·5	41·0	102·5	Innendruck 2·20 Außendruck 0·80

Grundausmaße): sie sollen durch die, an die Flammrohre anschließende elliptische Kammer eine günstige Verbrennung zulassen, wobei die Heizgase gut vertheilt in die Feuerröhren gelangen. Die Flugasche wird größtentheils in der Verbrennungskammer, aus der sie leicht entfernt werden kann, zurückbleiben. Behufs Erzielung einer besseren Verbrennung und guter Brennstoffausnützung wurde von der Firma Breitfeld, Daněk & Comp. eine Tenbrink-Vorlage mit cylindrischem, hochliegenden Querkessel angeordnet, welcher auch die Armatur trägt. Beide Kessel sind durch drei Stutzen miteinander verbunden und stehen mit dem Fairbairn-Kessel durch ein unteres Wasserrohr von 150 *mm* Durchmesser und durch ein oberes Dampfrohr von 120 *mm* Durchmesser in Verbindung.

Die Speisung des Kessels erfolgt rückwärts im Hauptkessel, während der Ablass an dem ziemlich engen Wasserverbindungsrohre zwischen Hauptkessel und Tenbrink-Vorlage angebracht ist. Die Dampfentnahme geschieht von dem am Fairbairn-Kessel angebrachten Dampfdome. Der Weg der Heizgase ist der folgende. Von den Tenbrink-Rohren aus schlägt die Flamme, den cylindrischen Oberkessel berührend, durch eine feuerfest ausgekleidete Heizkammer in die glatten cylindrischen Flammrohre des Fairbairn-Kessels, welchen die Heizgase durchziehen, um nach Verlassen der Feuerrohre auch noch den Außenkessel in einem getheilten Zuge zu umspülen und endlich rückwärts in den Essencanal abzufallen.

Der Kessel ist mit ebenen, versteiften Böden hergestellt und hydraulisch genietet.

Erste böhmisch-mährische Maschinenfabrik in Prag.

Diese Firma hatte einen für Zuckerfabriken und andere Großbetriebe vielfach bewährten Doppelröhrenkessel für 8 Atm. und mit 251·6 m^2 Heizfläche aufgestellt. Ein 7·8 *m* langer cylindrischer Kessel von 2150 *mm* Dtr. mit ebenen abgesteiften Böden ist von zwei Rohrbündeln, welche sich an eine mittlere Verbrennungskammer anschließen, durchzogen; der Dampfraum steht durch zwei Stutzen mit einem cylindrischen Dampfsammler von 950 *mm* Dtr. und 6·5 *m* Länge, der noch einen Dom trägt, in Verbindung. An den Hauptkessel unten schließt sich gegen rückwärts ein größerer cylindrischer Schlammsammler an. Die mittlere Verbrennungskammer ist unten durch einen Stutzen mit dem Hauptkessel verbunden und wird dadurch zugänglich, was behufs Reinigung der Rohre nothwendig ist. Vorn und rückwärts sind die Rohrwände durch zweiflüglige Thüren frei zu legen und kann zur Vornahme der Rohrreinigung eine Tribüne leicht errichtet werden. Die Feuerung erfolgt nach System Fischer auf schiefliegendem Planroste mit Schüttgosse und vorgebauter Chamotte-Verbrennungskammer; die Gase umspülen zuerst den Hauptkessel von außen, wodurch die Blechstärke, der Durchmesser des Kessels, sowie der zulässige Dampfdruck auf Mittelwerthe beschränkt werden; andererseits aber ist in dem weiten Zuge eine günstige Verbrennung ermöglicht. Am Kesselende wendet sich der Gasstrom nach aufwärts und durchzieht beide Rohrsysteme, um schließlich die ihm noch innewohnende Wärme an den Dampfraum des Kessels und den Dampfsammler abzugeben. Nachdem die Heizgase senkrecht nach abwärts gesunken

Ausstellung in Prag 1891.

Größte Blechstärke	pro 1 m^2 Heizfläche: Fläche	pro 1 m^2 Heizfläche: Rauminhalt	Gewichte: Kessel ohne Armatur	Gewichte: Armatur: Dampf-	Gewichte: Armatur: Heiz-	Gewichte: Kessel per 1 m^2 Heizfläche	Rauminhalt (Innenraum) des Kessels: Totales Volumen	Rauminhalt (Innenraum) des Kessels: Wasserraum	Rauminhalt (Innenraum) des Kessels: Dampfraum	Wasserspiegel-Oberfläche	Procente der Gesammt-Heizfläche: Dampfberührt	Procente der Gesammt-Heizfläche: Feuerung: Innen-	Procente der Gesammt-Heizfläche: Feuerung: Außen-	Verhältnis v. Wasserraum z. Dampfraum	Verhältnis der Gesammt-Heizfläche zur Wasserspiegeloberfläche	Verhältnis der Gesammt-Heizfläche zum Gesammt-Wasser-Inhalte	Verhältnis der Heizfläche zur totalen Rostfläche	Verhältnis der totalen Rostfläche z. Essenschieber
mm	m^2	m^3	*kg*	*kg*	*kg*	*kg*	m^3	m^3	m^3	m^2	%	%	%	%	%	%	%	%
17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
11	0·129	0·479	—	—	—	—	6·90	5·13	1·77	4·26	—	—	100·0	2·90	29·98	24·89	78·83	2·53
15	0·143	0·765	11.800	420	4.500	108·75	13·47	7·06	6·41	7·63	14·74	—	100·0	1·10	14·22	15·37	52·16	3·47
15½ 11	0·288	0·72	12.000	420	2.100	133·33	16·73	12·81	3·92	9·73	12·00	70·00	30·00	3·27	9·25	7·03	71·43	1·58
19 10	0·141	0·671	—	—	—	—	21·98	16·23	5·75	15·55	8·68	79·43	20·58	2·82	11·08	10·63	71·86	3·33
19	0·233	1·419	—	—	—	—	18·19	12·91	5·28	7·65	12·73	72·73	27·27	2·44	21·57	12·78	49·40	3·98
18½ 15½	0·256	0·706	—	—	—	—	20·88	10·57	10·31	12·77	—	78·42	21·58	1·03	10·88	13·15	75·95	2·29
15	0·166	0·87	21.835	670	4.200	86·78	29·00	20·00	9·00	12·87	10·49	84·14	15·89	2·22	19·55	12·58	82·76	3·34
13½ 14	0·227	0·569	17.900	587	2.070 Whittacker St. 519	99·44	26·60	17·57	9·03	18·00	—	79·72	20·27	1·95	10·00	10·24	66·2	2·42

sind, dürfte für den, im letzten Zuge liegenden Schlammsammler nur mehr wenig Wärme erübrigen. Trotzdem die Speisung in diesen Kesseltheil, welcher als Vorwärmer dient, erfolgt, sollen sich bei den zahlreichen Ausführungen des besprochenen Systems bisher mit Bezug auf Corrosion keine Nachtheile daraus gezeigt haben, während das angewendete Princip des Gegenstromes in calorischer Beziehung vortheilhaft erscheint. Die Feuerzüge sind durch blind vermauerte Einsteigöffnungen zugänglich. Als Vortheile dieses Kessels sind der große Wasser- und Dampfraum zu bezeichnen, sowie die ziemlich einfache Construction, welche einen billigen Einheitspreis bedingt.

Márky, Bromovsky und Schulz in Prag, Königgrätz und Adamsthal.

Der zur Ausstellung gebrachte Fairbairn-Kessel für $7^1/_4$ Atm. mit 180 m^2 Heizfläche, dessen Skizze mir leider nicht vorliegt, ist ganz normaler Construction und sind seine Dimensionen aus der beigegebenen Tabelle ersichtlich. Glatte Flammrohre von 800 *mm* Durchmesser und 3·3 *m* Länge schließen sich an eine elliptische Verbrennungskammer mit den Dimensionen: 1·93 *m* breit, 1·04 *m* hoch und 1·20 *m* lang an; 132 Rohre à 70 bis 76 *mm* Durchmesser und 4·5 *m* lang führen an die hintere ebene, durch Umbörtlung mit dem Hauptkessel (von 2·2 *m* Durchmesser und 9 *m* Länge) verbundene Rohrwand; auch die vordere Kesselstirnwand ist eben und durch einen Winkelring mit dem Kessel verbunden; die ebenen Wände und die Verbrennungskammer sind durch Winkeleisen abgesteift. Die Heizgase machen rückwärts nach Verlassen der Rohre eine Wendung nach vorn und bestreichen den Außenkessel, haben also nur einen kurzen Weg zurückzulegen, was jedenfalls für den Zug vortheilhaft ist. Die Feuerung erfolgt durch Whittacker-Stoker. Diese, von L. Vojacek ausgestellte, bei drei Kesseln angewendete mechanische Feuerungsanlage soll sich schon in vielen Fällen gut bewährt haben, war jedoch in der Ausstellung nicht regelmäßig im Betrieb. Die verhältnismäßig einfache Construction dieses Apparates lässt auch jederzeit die normale Beschickung des Rostes durch den Heizer zu, so daß bei etwaigem plötzlichen Versagen der mechanischen Beschickungsvorrichtung keine Störung in der Feuerung eintritt, weil dann einfach durch die wohl etwas kleineren, aber leicht zugänglichen Feuerthüren von Hand geheizt werden kann.

Kesseltabelle.

Die beifolgende Tabelle vereinigt die Hauptdaten aller auf der Ausstellung im Feuer gelegenen Großkessel; einige bemerkenswerthe Ergebnisse sollen hier hervorgehoben werden. Die totalen Rostflächen sind sehr klein und betragen meist nur $^1/_{60}$ bis $^1/_{80}$ der Heizflächen; die damit im Zusammenhange stehenden höheren Rostbeanspruchungen verlangen jedenfalls eine möglichst unbehinderte Zugführung und erschweren die Bedienung, wenn auf gute Verbrennung geachtet werden muss. Das Verhältnis der Heizfläche zur Wasserspiegeloberfläche gibt einen Aufschluss über die Beanspruchung der letzteren durch die aufsteigenden Dampfblasen (die Wasserröhrenkessel sind hier ausgenommen); nachdem dieses Verhältnis in weiten Grenzen schwankt, so musste entweder in der zulässigen Beanspruchung der Heizflächen oder in der Qualität des Dampfes ein großer Unterschied wahrnehmbar sein. Die feuerberührte Heizfläche beträgt für 1 m^3 Wasserinhalt bei den Wasserröhrenkesseln 15—30 m^2, bei den Großwasserraumkesseln dagegen 7—13 m^2. Die Tabelle gibt auch das pro Quadratmeter Heizfläche nothwendige Grundausmaß und Raumerfordernis an; maßgebend ist aber meistens der Bedarf an Grundfläche, und dieser beträgt bei den Wasserröhren- und den combinirten Feuerröhrenkesseln*) nur $^3/_4$ bis $^1/_2$ von dem der anderen Kessel, was wohl beachtet werden muss. Im Raumerfordernis machen sich nur sehr geringe Differenzen bemerkbar.

Für die gütige Mittheilung der Kesselskizzen und Abmessungen sage ich hiemit den sehr geehrten Firmen, sowie auch Herrn Ingenieur W. Helmsky den besten Dank.

Der Bau des Redoutengebäudes (Stadtsäle) in Innsbruck.

Vortrag, gehalten in der Fachgruppe für Architektur und Hochbau am 23. Februar 1892, von Alex. v. Wielemans, k. k. Baurath und Architekt.

An der baumgeschmückten Hauptpromenade Innsbrucks, der „Rennweg" genannt, befand sich neben dem Theatergebäude der aus dem vorigen Jahrhundert stammende Redontensaal, ein äußerlich unscheinbarer, im Innern recht dürftig ausgestatteter und ebenso eingerichteter Bau, welcher trotz Baufälligkeit und Feuergefährlichkeit bis zum Jahre 1882 zu allen größeren Musikaufführungen und Ballfesten verwendet wurde, weil der circa 350 m^2 große Saal eben das einzige zu derartigen Zwecken zur Verfügung stehende Locale in Innsbruck war. Die Ringtheaterkatastrophe beschleunigte die schon länger bestehende Absicht, einen Neubau auszuführen, und es wurde die sofortige Demolirung des alten Baues verfügt. Der Magistrat von Innsbruck veranstaltete im Jahre 1885 zur Erlangung von Plänen eine öffentliche Concurrenz, zufolge welcher drei Projecte preisgekrönt wurden (Architekt Wurm in Wien, Architekt Weldenbach in Dresden und v. Wielemans in Wien). Dem wohl in der besten Absicht aufgestellten Concurrenzprogramm konnte kein Projectant völlig nachkommen, da einzelne wichtige Programmpunkte untereinander nicht übereinstimmten, so z. B. die Größe der verlangten Locale mit der Baufläche, wenn auf die Nebenräume gebührend Rücksicht genommen werden sollte; ferner fehlten Angaben über specielle locale Wünsche, Bautechnik und Baumateriale; weiters waren zu geringe Gesammtkosten veranschlagt. Nachdem ein Versuch, das Project Weldenbach weiter auszugestalten, an bautechnischen Schwierigkeiten scheiterte, wendete sich der Stadtrath im Jahre 1887 an mich mit dem Ersuchen, an Ort und Stelle weitere Erhebungen zu pflegen, und nachdem das Programm schon von Seite des Stadtrathes einer Revision unterzogen worden war, eine Skizze für ein Project mit Einhaltung gewisser Vorschläge meines Concurrenzprojectes vorzulegen. Diese neue Skizze behandelte ich mit Zustimmung des Baucomités zunächst als Programmskizze, aus welcher ersichtlich wurde, wie groß die Räume auf der disponiblen Area sich ergeben könnten. Diese Skizze fand wegen der einfachen klaren Disposition die Genehmigung, nachdem es sich gezeigt hatte, daß die erzielten Dimensionen der Säle an und für sich sehr stattlich seien, dem Bedürfnis auf lange Zeit hinaus genügen würden und alle erforderlichen Nebenräume hinreichend, ja reichlich vorhanden wären.

Das zur Verfügung stehende Areale von 3690 m^2, trapezförmig gestaltet, ist in der Weise ausgenützt worden, daß westlich (gegen die Burg zu) eine Terrasse mit Freitreppen und Vorgärten, östlich gegen die Nachbargebäude aber ein Restaurationsgarten angelegt worden ist; der nicht verwendbare Theil der Trapezform an der Straße wurde zum Wagenstandplatz bestimmt. Die Nichtübereinstimmung mit der gegenüberliegenden Baufront hat keine Bedeutung, da in der Folge dort andere Baulinien gelten werden.

Das Gebäude enthält im Hochparterre den großen Saal (480 m^2, ursprünglich waren verlangt 600—700 m^2) und den kleinen Saal (200 m^2) mit den zugehörigen Nebenräumen endlich ein Caférestaurant an der Westseite (240 m^2); darüber im ersten Stock Casinolocale im gleichen Ausmaße, an der Vorderfront über dem Vestibule einen Saal (Adler-Saal) für selbständige Verwendungen (150 m^2), nördlich gegen das Theater ein Musikerfoyer, darüber Wohnungen des Pächters und des Personales.

Die Haupteingänge befinden sich sämmtlich an der Vorderfront in der Universitätsstraße, die Nebeneingänge für das Personale und die Künstler an der Rückseite. Die Anlage ist derartig

*) M. A. G. vorm. Ruston & Cie. und Erste böhm.-mähr. M.-F.

getroffen, daß sowohl das Caférestaurant, als auch der große, wie der kleine Saal und der Saal im ersten Stock selbständig verwendet, aber auch bei größeren Festen alle Locale vereint werden können. Es war nothwendig, die Treppenanlagen alle derartig zu legen, daß sämmtliche vier Treppen, zwei Haupt- und zwei Nebentreppen, directes Tageslicht erhalten. Die linksseitige Haupttreppe dient zugleich als Wintereingang für das Caférestaurant, die rechtsseitige als Eingang bei selbständiger Verwendung des kleinen Saales oder des Galeriesaales, wenn das Hauptvestibule mit den Garderoben nicht erforderlich ist. Der Haupteingang zu den Festlocalen besteht aus einer gedeckten Unterfahrt für Wagen und seitlichen Eingängen für Fußgeher. Man gelangt zunächst in das Vestibule, zu beiden Seiten sind die Garderoben derart angelegt, daß, um dem größeren Bedarfe bei Bällen oder Concerten zu genügen, eine Theilung der Stellagen in zwei Etagen mit theilweiser Benützung des Souterrains erforderlich war. Vom Vestibule gelangt man durch drei Eingänge zum Foyerraum, von welchem man durch drei Eingänge zum großen Saal, rechts und links zu den zwei Hauptstiegen, zum kleinen Saal und zu einer internen Galeriestiege für den großen Saal kommt.

Der **große Saal** ist 28·20 *m* lang, 17 *m* breit und 15·5 *m* hoch, besitzt einen ringsumlaufenden Balkon (Galerie) und über dem Foyer eine amphytheatralisch ansteigende Galerie; er fasst 700 Sitz- und 300 Stehplätze bei bequemer Communication. Der Saal ragt mit seinem Obertheil über die Dächer der anstoßenden Baukörper und hat durch ein ringsumlaufendes Fensterfries reichliches Tageslicht. An den Wänden im Parterre zieht sich eine drei Stufen hohe Estrade hin mit Sitzplätzen für Gardedamen und Zuseher, eine sich sehr bewährende Einrichtung. Die Galerie liegt 4·60 *m* über dem Saalfußboden. Die Decoration des großen Saales, vorwiegend weiß und gold, ist in Stuckrelief ausgeführt; die Wände, durch decorirte Pilaster und Flachnischen ober der Galerie gegliedert,



Fig. 1. Redoutengebäude in Innsbruck.

Fig. 2. Grundriss des Ebenerdgeschoßes.

Fig. 3. Grundriss des Obergeschoßes.

sind unter der Galerie ohne vortretende Gliederung mit Holzlambris und Stuckmarmorfüllungen hergestellt. Ausladende Hermen-Consolen über den Pilastern leiten zur reich und kräftig profilirten Decke über, welche durch zwei Lusteröffnungen im Saale und eine Lusteröffnung ober dem Amphytheater durchbrochen ist. Das Mittelfeld ist für ein passendes Gemälde, Apotheose der Musik und der geselligen Freuden, bestimmt, welches jedoch noch nicht ausgeführt worden ist. Das Gemälde, nach einer Skizze von Rotonara, ist in Fresko gedacht. Gegenüber dem Eingange ist im großen Saale ein Orgelwerk in reichgeschnitztem Schreine aufgestellt, welches bereits von Gebr. Rieger geliefert worden ist. Die Wandflächen der Blendarkaden sind mit auf Stoff gemalten Gobelinimitationen decorirt.

Durch drei Thüren in der Mitte der Langseite ist die Verbindung mit dem kleinen Saal hergestellt, welcher 20 *m* lang, 10 *m* breit und 9·5 *m* hoch, einen, in der gleichen Höhe wie die Galerie des großen Saales an drei Seiten umlaufenden Balkon hat; die vierte freie Seite nehmen drei Colossalfenster ein, wodurch eine Verwendung des Saales bei Tage, zu Versammlungen, zu Ausstellungen, Sitzungen größerer Vereine oder Corporationen, Concerten etc. ermöglicht wird. Vom Foyer kommend, gelangt man in den kleinen Saal durch einen, gegen den Saal offenen Vorraum, welcher bei Bällen zur Aufstellung des Buffets dient. Oberhalb dieses Raumes befindet sich auf der Galeriehöhe ein gleich großer Rauch- und Spielsalon mit getäfelter Holzdecke und Lambris.

Ebenfalls auf der Galeriehöhe ist der sogenannte Adlersaal, der durch vier Marmorsäulen abgetheilt ist, bei Festen, jetzt auch selbständig für eine Kunstausstellung, benützt wird. Rückwärts des großen Saales, durch zwei Thüren rechts und links des Orgelschreines, von außen durch die beiden Nebentreppen direct zugänglich, befindet sich das Musikfoyer; ferner anstoßend an den kleinen Saal ein Speisezimmer. Herren- und Damentoiletten befinden sich je eine an der Nord- und Südseite und auf der Galerie-Etage. Ueber dem Musikfoyer befindet sich die Wohnung des Pächters und eine Hausmeisterwohnung; darüber in einer Einschubetage die Wohnungen des Dienstpersonales. Die Westfront nimmt das Caférestaurant ein mit zusammen 240 m^2, einem größeren Billardsaale und zwei Lese- und Spielzimmern. Gegenwärtig sind die darüber liegenden Casinolocale als Speise- und Gesellschaftslocale mit verpachtet.

Da in Innsbruck aus klimatischen Gründen Lichthöfe nicht gestattet sind (dieselben vereisen sich in den Wintermonaten vollständig), so mussten auch die Toiletten etc. straßenseitig gelegt werden. Das ganze Gebäude ist unterkellert, der Keller ist Wirthschaftszwecken gewidmet. Unter dem Musikerfoyer ist die große Küche, daranstoßend ein Schanklocale, die Lagerkeller für Wein und Bier, Eis- und Vorrathskeller, Fassrampe, Möbeldepôt, endlich die Heizungsanlage. Die Heizung sämmtlicher Festräume erfolgt durch 13 Caloriferen (von Körting & Comp.), die der Wohnräume durch eine Heißwasserheizung. Bestimmend für die Wahl des Systems war die Nothwendigkeit, jeden Raum nach Bedarf separat heizen zu können, ferner die Möglichkeit einer reichlichen Ventilation, welche für eine Benützung aller Locale, bei welcher also leicht 2000—3000 Personen anwesend sein können, berechnet ist. Die Heißwasserheizung wurde behufs Vermeidung von Zimmeröfen und der damit verbundenen Feuersgefahr gewählt. Die Heizung ist so berechnet, daß der Ventilator nur bei Benützung des großen Saales unbedingt in Betrieb gesetzt werden muss.

Ein 3pferdekräftiger Gasmotor treibt einen Schraubenventilator zur Zuführung frischer Luft (durch die Heizkammern vorgewärmt); die Abfuhr der verdorbenen Luft erfolgt durch zwei Drehthürme auf der Plattform des Daches ober dem Saalbaue. Außerdem kann durch vier mit Metallkörben gedeckte Oeffnungen in der Decke des großen Saales frische Luft aus dem Dachbodenraume direct eintreten.

Die Fenster des großen Saales sind der Störung durch die Sonne wegen in dessinirtem Milchglas verglast.

Der Sicherung gegen Feuersgefahr wegen sind sämmtliche Deckenconstructionen, Dächer etc. in Eisenconstruction, letztere mit Schneider'schen Falzziegel-Einwölbungen, die Galerieconstruction in Wellenblech mit Betonirung, sämmtliche Plafondkehlen nicht geschalt, sondern gewölbt hergestellt. Für die etwa nothwendig werdende rasche Entleerung des Hauses sorgen die leicht findbaren, jedem Saalausgange gerade gegenüber liegenden, direct in's Freie führenden Treppenhäuser.

Die Beleuchtungsfrage wurde nach länger dauernden Berathungen dahin entschieden, daß für die Festräume ausschließlich Gasbeleuchtung, für die Kaffeehauslocale jedoch elektrische Beleuchtung mit einer Nothbeleuchtung durch Gas ausgeführt wurde. Die Erwägungen, welche das von einer Seite befürwortete System einer Doppelbeleuchtung zu Fall brachten, bestanden wohl in der Ueberlegung, daß bei der großen Höhe und Geräumigkeit der Festlocale für die Innsbrucker Verhältnisse eine Ueberfüllung der Locale wohl kaum zu erwarten sein werde, daher die durch Gas verursachte Hitze nicht merkbar, ja im Gegentheil den Heizeffect fördernd sei; für ausschließlich elektrische Beleuchtung einzutreten fand sich das Baucomité nicht veranlasst. Die Dotirung ist eine zweckentsprechende; der große Saal ist mit drei Lustern und 26 Wandarmen, mit zusammen 216 Flammen, der kleine Saal mit einem Luster und 16 Wandarmen, mit zusammen 56 Flammen, ausgestattet, dies erscheint als eine vollkommen ausreichende festliche Beleuchtung.

Das einzige in Innsbruck in größeren Massen zu Gebote stehende Baumaterial ist Bruchstein, Nagelfluh, aus welchem alles Mauerwerk hergestellt werden muss, da Ziegel, tonig, theuer und in nicht großen Quantitäten erhältlich sind. Zu Gesimsauslegungen dienten Glimmerschiefer- oder besser Porphyrplatten, für Architekturtheile kann ein Trienter Marmor, weißlich und braunroth, herangezogen werden; demzufolge müssen alle Baukörper so einfach als möglich gegliedert werden. Gesimsauslegungen etc. machen große Schwierigkeiten. Aus diesem Grunde ist die Formbildung sehr eingeschränkt und konnten daher nur selbständige Architekturtheile, wie Portale etc. ausgebildet werden. Die Hauptmassen sind in einer einfachen kräftigen Rustik-Architektur in Verputz, der Unterbau in Nagelfluh ohne Verputz hergestellt worden.

Im Verlaufe der Bauausführung wurde es noch möglich, der Hauptfaçade einen besonderen figuralen Schmuck zu geben, und zwar eine Mittelgruppe „Musik und Tanz" von Prof. Fuss in Innsbruck und vier musizirende Putti von Bildhauer E. Pendl in Wien, sämmtlich in Arcostein ausgeführt. Die Westfaçade, welche durch die Terrassenanlage sich besonders für den Zweck charakterisirt, erhielt durch die wegen der Sonne nothwendig gewordene Zeltanlage einen besonderen Schmuck. Die Ostfaçade ist wegen der Verdeckung durch die Baumpflanzung des Restaurationsgartens sehr einfach, die Nordfaçade gegen das Theater ganz schlicht, fast ohne architektonische Formen, hergestellt worden.

Im April 1888 wurde mit der Grundaushebung begonnen und trotz einiger Schwierigkeiten durch Hochwässer des Inn, welche die Betonirung der Luftcanäle etc. veranlasste, die Höhe des ersten Stockwerkes im selben Jahre erreicht; im Jahre 1889 wurde der Hauptbau vollendet und im November 1890 war auch die innere Ausstattung vollendet, so daß am 6. November das Eröffnungsconcert im großen Saale abgehalten werden konnte, dem nach Fertigstellung des ganzen Fundus instructus der Wirthschaftsräume am 6. Jänner 1891 der Eröffnungsball bei Benützung sämmtlicher Locale und gleichzeitig die Eröffnung des Caféhauses und Restaurants folgen konnte. Die Aufstellung des Orgelkastens und des Orgelwerkes, einer Stiftung des Innsbrucker Musikvereins, erfolgte im Sommer 1891, das erste Orgelconcert fand am 19. December 1891 statt. Die günstigen Eindrücke über die Akustik des großen Saales, sowie auch bei weiteren Musikaufführungen im kleinen Saale, die Bequemlichkeiten des Raumes und der Communicationen bei Bällen haben eine steigende Beliebtheit des Gebäudes zur Folge gehabt, so daß über Mangel an Benützung keine Klage vorliegt; somit sind die Absichten, welche die Stadtvertretung bei Errichtung dieses Baues geleitet haben, vollkommen erreicht worden.

Das Gebäude bedeckt ein Areale von 2042 m^2, hiezu kommen Terrassen und Freitreppen mit 250 m^2, endlich Gartenanlagen mit 1200 m^2. Die Gesammtkosten ohne Wirthschaftseinrichtung stellen sich auf 369.150 fl. oder per Quadratmeter verbaute Fläche 180 fl., per Cubikmeter, vom Keller bis Dachanlauf gerechnet, auf 10·50 fl. Die völlige Einrichtung des Baues mit Möbeln, Billards, Küchen- und Kellergeräthen u. dgl. erforderte den Betrag von rund 46.100 fl. Der Voranschlag mit 350.000 fl. wurde somit wegen vermehrter Fundirungskosten, der sich nothwendig zeigenden Unterkellerung des großen Saales, weiters der Eiskeller etc. um 19.000 fl. überschritten.

Das Ausgaben-Budget der preußischen Wasserbau-Verwaltung für die Binnenschiffahrt pro 1892/93.

Ein besonderes Budget für die preußische Wasserbau-Verwaltung und speciell für das Capitel „Binnenschiffahrt" besteht zwar nicht. Diese Quote ist in der Gesammt-Post „Gesammt-Etat für die preußische Bauverwaltung" enthalten. Der Reichs- und Landtags-Abgeordnete Letocha hat jedoch in der Sitzung des Central-Vereines für Hebung der deutschen Fluss- und Canalschiffahrt in Berlin am 16. März 1892 diese Kosten für die Binnenschiffahrt aus dem Gesammt-Etat zusammengestellt, und dürfte es jene Leser dieses Blattes, die sich mit der Frage der Entwicklung der Binnenwasserstraßen beschäftigen, interessiren, diese Ziffern kennen zu lernen.

Die Ausgaben zerfallen in „dauernde" und „einmalig außerordentliche". Beiderlei Ausgaben enthalten alle zu machenden Anwendungen und Bauten an Flussläufen und Canälen zum Zwecke ihrer planmäßigen Instandsetzung, des systematischen Uferschutzes und der geregelten Pflege der Ufer, besonders aber der erforderlichen Tiefe in einer freien Fahrrinne, u. zw. lediglich im Interesse der Binnenschiffahrt. Zu ersteren werden gerechnet die Besoldungen der Beamten und des ständigen Personals.

Diese „dauernden Ausgaben", i. e. das Ordinarium, betragen:

1. Besoldung für 139 Beamte, u. zw. Canal-Inspectoren, Wehr- und Schleusenmeister, Baggermeister, diverse Aufseher	283.288	Mk.
2. Für 1011 Wasserstraßen-Bedienstete	1,159.925	„
3. 24 Beamte der Ruhr-Schiffahrt	31.950	„
4. Antheil der Beamten im Ministerium und Abrundung	74.737	„
Gehalte und Besoldungen	1,560.000	Mk.
5. Unterhaltung der Binnenhäfen und Binnengewässer incl. Canäle und canalisirten Flüsse	9,449.895	„
6. Bauliche Unterhaltung der diversen Canal-Anlagen	605.650	„
7. Kosten der Ruhrort-Schiffahrt	693.550	„
8. Uebrige Ausgaben für die Binnenschiffahrt und Abrundung	750.905	„
I. Summa des Ordinariums	13,000.000	Mk.

Für „einmalig außerordentliche Ausgaben", i. e. im Extra-Ordinarium, wurden eingestellt:

1. Regulirung der Weichsel und des Rheins abwärts Bingen	2,100.000	Mk.
2. der Warthe, Saale und Unstrut	350.000	„
3. der Oder unterhalb Cüstrin, 6. Rate	50.000	„
4. Reconstruction der Bauwerke am Klodnitz-Canal, Rest	225.000	„
5. Sicherheitshafen in Mülheim a. Rhein, 3. Rate	200.000	„
6. Pareyer Schleuse, 3. Rate	200.000	„
7. Schiffbarmachung der Fulda von Münden bis Cassel, 3. Rate	600.000	„
8. Regulirung der Netze, 2. Rate	1,000.000	„
9. Regulirung der Ems bei Emden, 2. Rate	90.000	„
10. Vertiefung des canalisirten Main, 2. Rate	500.000	„
11. Schleuse im Orinienberger Canal, 2. Rate	100.000	„
12. Durchstich in der Unterbrahe	178.000	„
13. Regulirung der Havel, 1. Rate	95.000	„
14. Holzhafen-Erweiterung zu Schmelz, 1. Rate	60.000	„
Fürtrag	5,748.000	Mk.
Uebertrag	5,748.000	Mk.
15. Schiersteiner Hafen	135.000	„
16. Wehr zum Bromberger Canal	33.600	„
17. Rhynschleuse bei Glückstadt	184.170	„
18. Weserschleuse bei Hameln	35.000	„
19. Ufermauern in der Spree	172.500	„
20. Telegraphen und Telephone entlang der Elbe	47.000	„
21. Eisernes Taucherschiff	20.000	„
22. Drei Elbe-Eisbrechdampfer	230.000	„
23. Ein Dampfer für Wasserinspection in Glückstadt	30.000	„
24. Vier Baggerprähmen für Bezirk Bromberg	40.000	„
25. Zwei Dampfeimerbagger und ein Excavator für die Elbeverwaltung	267.600	„
1. Summa	6,942.870	Mk.
26. Für Bau von Brücken und Hochbauten der Strom-, Canal- und Hafenverwaltungen, Umbauten alter Brücken und Abrundung	1,557.130	„
II. Summa des Extra-Ordinariums	8,500.000	Mk.

In Summa wurden daher lediglich für das Conto der Binnenschiffahrt eingestellt:

im Ordinarium	13,000.000	Mk.
im Extra-Ordinarium	8,500.000	„
daher Budget der Binnenschifffahrt 1892/93	21,500.000	Mk.

Durch die Gesetze vom 9. Juli 1886 (Dortmund-Ems-Canal), 6. Juni 1888 (Oder-Spree-Canal, Canalisirung der oberen Oder, Verbesserung des Spreelaufes), 16. Juli 1886 (Nord-Ostsee-Canal), 20. Juni 1888 (Regulirung der Weichsel und Nogat), die sämmtlich noch vom Minister der öffentlichen Arbeiten v. Maybach eingebracht wurden, sind seit 1886 sichergestellt und im Extra-Ordinarium vorgesehen:

a) Dortmund-Ems-Canal	60,000.000	Mk.
b) Oder-Spree-Canal	11,000.000	„
c) Canalisirung der oberen Oder bis Cosel	21,500.000	„
d) Verbesserung der Spree	3,200.000	„
e) Verbesserung der unteren Oder	1,600.000	„
f) Beitrag Preußens zum Nord-Ostsee-Canal	50,000.000	„
g) Regulirung der Weichsel und Nogat	20,000.000	„
In Summa	167.300.000	Mk.

Demnächst kommen auf die Tagesordnung der Schiffahrts-Canal von Lüneburg a. d. Elbe nach Lübeck, der Binnenland-Canal Rhein-Weser-Elbe und die Canalisirung der Mosel.

Zur Vermeidung eines etwaigen Missverständnisses, als wären dies etwa die Kosten, die Deutschland für die Erhaltung, Verbesserung und den Ausbau seines Binnen-Wasserstraßennetzes (also ohne Seehäfen und Seeschiffahrt) ausgibt, bemerke ich nochmals, daß diese Zahlen sich lediglich nur auf Preußen allein beziehen, und daß die anderen deutschen Staaten daher nicht inbegriffen sind. Trotz dieser ansehnlichen Beträge, die allerdings in Frankreich noch übertroffen werden, hat es der Herr Referent im Centralverein, der Reichs- und Landtags-Abgeordnete Letocha, noch für nothwendig erachtet, die königl. preußische Staatsregierung gegen die von vielen Seiten erhobenen Vorwürfe, daß für die Wasserstraßen Preußens zu wenig geschehen sei, zu vertheidigen. Ein solcher Vorwurf ist in der That ungerecht, und wir wenigstens begreifen sicherlich nicht, daß es so unbescheidene Leute in Preußen geben kann! Prof. A. Oelwein.

Vereins-Angelegenheiten.

Z. 601 ex 1892.

BERICHT
über die 22. (Wochen-) Versammlung der Session 1891/92.

Samstag, den 2. April 1892.

(Abgehalten im Saale des n.-ö. Gewerbevereines.)

1. Der Herr Vereinsvorsteher, k. k. Oberbaurath Franz Berger eröffnet die Sitzung, gibt die Tagesordnung der nächstwöchentlichen Vereinsversammlungen bekannt, und macht besonders aufmerksam, daß in dem bereits veröffentlichten Vortragsprogramme eine Verschiebung eingetreten ist.

Es wird hiernach der Vortrag des Herrn Ingenieurs Tichy: „Ueber Präcisions-Tachymetrie" schon kommenden Samstag, den 9. d. M. gehalten werden, und wurde die Verhandlung über den Entwurf der neuen Geschäftsordnung auf den 23. April l. J. vertagt, um den Herren Vereinsmitgliedern die erforderliche Zeit zu bieten, diesen Entwurf zu studieren. Es dürfte dann eine Verlesung dieses sehr umfangreichen Elaborats im Plenum entfallen können.

Exemplare der neuen Geschäftsordnung können, ab kommenden Mittwoch in unserem Secretariate behoben, resp. von dort bezogen werden.

2. Bringt derselbe die Beschlüsse des Reiseausschusses, betreffend die geplanten Studienreisen

a) nach Hallein,

b) „ der Strecke: Vordernberg-Eisenerz und Donawitz zur Kenntnis der Versammlung. (Siehe Circulare V an anderer Stelle dieses Blattes.)

3. Erfolgt die Mittheilung, daß der technisch-akademische Gesangverein an der k. k. techn. Hochschule in Wien, welcher aus derzeitigen und ehemaligen Hörern techn. Hochschulen besteht, das Ansuchen gestellt hat, durch Beitritt die Zwecke dieses Vereines fördern zu wollen. Beitrittserklärungen werden in unserem Secretariate entgegengenommen.

4. Bringt der Vorsitzende das nachstehende Schreiben Sr. Excellenz des Herrn Ministers für Cultus und Unterricht zur Verlesung:

Ministerium
für Cultus und Unterricht
Z. 26243

An den löblichen
Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Verein in Wien.

In Erledigung der Eingabe vom 12. December 1891 Z. 1435 beehre ich mich, dem löblichen Vereine in Anerkennung der durch die Abfassung und Herausgabe des Werkes: Schäden an Locomotiv- und Locomobilkesseln neuerlich bekundeten verdienstlichen Wirksamkeit meinen Dank für die gefällige Uebermittlung zweier Exemplare dieser in hohem Masse schätzbaren Arbeit auszusprechen.

Wien, am 18. März 1892.

Der Minister für Cultus und Unterricht:
Gautsch.

5. Verliest der Vorsitzende den folgenden, ihm von den Herren C. Stigler und Genossen übergebenen und genügend unterstützten dringlichen Resolutionsantrag:

„Wie aus den heutigen Tagesblättern zu ersehen ist, hat der Landtagsabgeordnete Oberbaurath Eduard Kaiser sein Mandat zurückgelegt, da derselbe in ganz unbegreiflicher Weise bei dem Vorschlage zur Wahl in die Commission für die Wiener Verkehrsanlagen, bei deren Vorberathung er hervorragend thätig war, übergangen worden ist.

Der Oesterreichische Ingenieur- und Architekten-Verein nimmt diese Thatsache mit dem Ausdrucke des tiefsten Bedauerns zur Kenntnis und erblickt hierin eine neuerliche Unterschätzung und Zurücksetzung der Vertreter der techn. Wissenschaften und ein das allgemeine Interesse schädigendes Verdrängen derselben."

Ueber Anfrage des Vorsitzenden constituirt sich die Wochenversammlung als Geschäftsversammlung (anwesend circa 240 Vereinsmitglieder), welche die Dringlichkeit des Gegenstandes anerkennt.

Nachdem die Herren: Baudirector W. Ritter v. Flattich und Ingenieur Josef Zuffer für den Resolutionsantrag wärmstens eingetreten waren, schreitet der Vorsitzende zur Abstimmung und constatirt, daß derselbe einstimmig angenommen ist.

6. Richtet der Vorsitzende an Herrn k. k. o. ö. Professor Dr. Toula das Ersuchen, den angekündigten Vortrag „Ueber Wildbach-Verheerungen und die Mittel, selbe einzudämmen" halten zu wollen. Da sich zu diesem Vortrage Niemand das Wort erbittet, dankt der Vorsitzende dem Herrn Professor Dr. Toula verbindlichst für die interessanten Mittheilungen und schließt die Sitzung 9 Uhr Abends.

Gassebner.

Fachgruppe für Gesundheitstechnik.

Versammlung am 15. März 1892.

Herr Feuerwehr-Oberinspector J. Stritzl hält einen eingehenden Vortrag über moderne Straßenreinigung, welche auch die Abfuhr und Verwerthung des Straßen- und Hauskehrichts, die Straßenbesprengung, die Schneesäuberung u. dgl. in sich fasst. Die bezüglichen Verhältnisse in Wien wurden mit jenen in anderen Großstädten, so London, Berlin und Paris verglichen, wo diese Arbeiten zumeist in städtischem Eigenbetriebe unter centraler, dem technischen Amte unterstehender Leitung durchgeführt werden. Der mannigfache Anregungen bietende und insbesondere auch durch sorgsam gesammelte, statistische Angaben werthvolle Vortrag wird an anderer Stelle dieses Blattes veröffentlicht werden.

Herr Carl Habenicht besprach Otto Völkner's Hartgusssärge, genannt Tachyphag, welche in mehreren Exemplaren ausgestellt waren. Dieselben sind aus einer Mischung von Gyps, Kreide und Dextrin gegossen, und besitzen, in der Masse eingebettet, ein Holzgerippe sowie eine Juteläge. Durch den Dextrinzusatz ist der Sarg für Luft und Feuchtigkeit vor der Bestattung undurchlässig; erst nach Auflösung des Dextrins durch die Erdfeuchtigkeit wird derselbe porös, so daß Luft und Wasser reichlich eindringen können. Nach Untersuchungen von v. Pettenkofer im hygienischen Institute der Universität München ist in Folge dessen die Verwesung eine ungleich raschere als bei Anwendung von Holzsärgen. Der Sarg verträgt, wie aus einem Gutachten des mechanisch-technischen Laboratoriums der kgl. techn. Hochschule in München (Prof. Bauschinger) erhellt, eine Belastung des Deckels bis an 988 *kg*, sowie Stöße oder Fallenlassen, ohne irgend wesentliche Schäden zu zeigen, und erweist sich auch gegenüber dem Erddrucke vorzüglich standhaft. Zu Gunsten der allgemeinen Verwendung dieser neuartigen, in jeder Beziehung geeigneten Särge sprechen die im Vergleiche mit Holzsärgen sehr mäßigen Kosten (Sarg für einen Erwachsenen 10 bis 15 fl. bei einfacher aber geschmackvoller Ausstattung).

Nach einigen durch eine Anfrage des Herrn Inspector Beraneck angeregten ergänzenden Bemerkungen des Herrn C. Habenicht wird die Sitzung geschlossen.

Der Schriftführer:	Der Obmann:
H. Beraneck.	F. v. Gruber.

Versammlung am 24. März 1892.

Der Obmann begrüßt die zahlreich erschienenen Gäste und ladet hierauf Herrn Ingenieur Friedrich Breyer ein, seinen Vortrag „Ueber das Donaugebiet in seiner Beziehung zur Wasserversorgung Wiens" zu halten. In demselben weist Herr Ingenieur Breyer auf die große Wassermasse des Donaugebietes hin und hebt hervor, daß das Donaugrundwasser beiweitem nicht so verunreinigt sei, als vielfach angenommen wird, daß jedoch, um bei einer Donaunutzwasserleitung vollkommene Beruhigung für den Fall des allfälligen Gebrauches desselben als Trinkwasser zu haben, eine künstliche Filtration wünschenswerth sei. Anschließend hieran erörtert der Vortragende die von ihm bei Nussdorf vorgenommenen Filterversuche, erwähnt das Gutachten des k. k. Obersten Sanitätsrathes über sein Asbestfilter, führt Experimente mit letzterem vor und schließt den Vortrag mit der Bemerkung, daß es im Interesse der Stadt Wien gelegen sei, eine zweite Wasserleitung zu bauen, und sich durch diese ein hinreichendes Quantum Wasser zu beschaffen, welches im Nothfalle auch getrunken werden kann, für gewöhnlich aber nur zu Industriezwecken, zum Waschen und Baden verwendet werden soll.

Der Schriftführer:	Der Obmann:
Alexander Swetz.	F. v. Gruber.

Berichte aus fremden Fachvereinen.

Technischer Club in Salzburg. In der am 29. März stattgefundenen zahlreich besuchten Clubversammlung, welcher auch Herr Bürgermeister Dr. Hueber, der städtische Rechtsrath Neumüller, viele Gemeinderäthe und General-Director Ströhler der Salzburger Eisenbahn- und Tramwaygesellschaft aus Berlin beiwohnten, hielt der Director dieser Bahngesellschaft, Herr Ingenieur E. Angermaier einen Vortrag über „die geplante Erweiterung der Verkehrsmittel in Salzburg". Redner besprach die zur Ausführung gelangenden Linien. Diese sind:

1. Seilbahn auf die Festung Hohensalzburg. Durchschnittliche Steigung 58%. Eingeleisig, eine Ausweiche.

2. Normalspurige Bahn mit Straßenlocomotiven-Betrieb nach Parsch. Diese Linie dient einerseits zur Personenbeförderung an die Station Parsch der k. k. Staatsbahnen, andererseits um den die Stadt so belästigenden Frachtenverkehr aus derselben hinauszubringen.

3. Eine normalspurige Pferdebahn, abzweigend von der bestehenden Localbahn bei der Staatsbrücke, den linksseitigen Stadttheil durchziehend, zum Anschluss an die Station Nonnthal der Localbahn. Redner erörtert die Schwierigkeiten der Traçenführung durch den alten Stadttheil, wo sich Radien bis 12 m und Passageverengungen bis zu 77 cm beiderseitigen Abstand zwischen Waggon und Hausflucht ergeben.

In der an den Vortrag sich anschließenden Discussion wurden mehrfach die Mängel der Pferdebahnlinie hervorgehoben und betont, daß eine schmalspurige Bahn mit der Traçenführung über den Mirabellplatz und geraden Anfahrt zur Staatsbrücke die richtige Lösung der Frage wäre.

Vermischtes.

Personalnachrichten.

Se. Excellenz der Herr Ackerbauminister hat den k. k. Bau- und Maschinen-Ingenieur-Adjuncten im Ackerbauministerium Herrn Carl Habermann zum Bau- und Maschinen-Ingenieur ernannt.

Herr Gustav Seeliger, Baupractikant der n.-ö. Statthalterei in Wien wurde zum Bauadjunkten der oberösterr. Statthalterei in Linz ernannt.

Offene Stellen.

52. Maschinen-Ingenieur, akademisch und praktisch gebildet, tüchtiger und selbständiger Constructeur, erfahren im Projectiren von Fabriksanlagen des Stahl- und Eisenwerkbetriebes wird für das technische Bureau der Rima-Murany-Salgó-Tarjáner Eisenwerks-Actiengesellschaft in Salgó-Tarján gesucht. Näheres im Anz. Th. d. Bl.

53. Ein Ingenieur-Constructeur von Gas- und Petroleum-Motoren mit mehrjähriger Praxis nach Warschau gesucht. Näheres die Maschinenfabrik Ogrodovastrasse Nr. 10, Warschau.

54. Tüchtiger Techniker für eine Maschinenfabrik wird sofort aufgenommen. Näheres im Anz. Th. d. Bl.

Umgestaltung des Donau-Canales. Die Donau-Regulirungs-Commission hat bekanntlich über Anregung der Regierung beschlossen, über das von ihrem technischen Bureau aufgestellte Vorproject für die Umgestaltung des Wiener Donau-Canales in einen Handels- und Winterhafen eine Vernehmung hervorragender Fachmänner des In- und Auslandes zu veranstalten, welchen eigene praktische Erfahrungen in Bezug auf die Ausführung ähnlicher Bauten zu Gebote stehen. Zum Zwecke dieser Vernehmung wurden folgende Fachmänner eingeladen, welche die Berufung auch angenommen haben: M. Caméré, Oberingenieur für Straßen- und Wasserbau in Paris, Vorstand des Wasserbaudienstes auf der Seine; Fiegert, technischer Leiter der Bauunternehmung Ritter von Lanna in Prag; Henri Girardon, Oberingenieur für Brücken- und Straßenbau in Lyon, Vorstand des Wasserbaudienstes auf der Rhône und Saone; Professor Max Honsell, großherzoglich badischer Baudirector in Karlsruhe; W. H. Lindley, Stadtbaurath in Frankfurt a. M.; Professor Arthur Oelwein, General-Directions-Rath der k. k. Staatsbahnen in Wien (Letzterer vom Oesterreichischen Ingenieur- und Architektenvereine abgeordnet). Behufs näherer Information steht den Experten nebst dem technischen Bureau der Commission der Baudirector der Stadt Wien, Oberbaurath Berger zur Seite und wurde auch der frühere Oberbauleiter der Commission, Ministerialrath Ritter von Wex, eingeladen, seine speciellen Wahrnehmungen und Anschauungen zur Kenntnis der Experten zu bringen. Die Arbeiten der Experten begannen mit einer Besichtigungsfahrt am 3. d. M., welche sich auf den Donaucanal und die anschließende Strecke des Hauptstromes erstreckte.

Bücherschau.

6296. **The Washington Bridge over the Harlem River.** By William R. Hutton. 2 Bände, 96 Seiten Text und 63 photo- und lithographische Tafeln. New-York. Leo v. Rosenberg.

Die während der Bauzeit meist als Harlem-Brücke und Manhattan-Brücke bezeichnete, nunmehr nach dem ersten Präsidenten benannte Brücke führt die 181. Straße von New-York über das tiefeingeschnittene Thal des Harlemflusses; die Thalbreite an der Stelle beträgt 724 m. Die Arbeiten begannen am 20. Juli 1886. Die Brücke besitzt zwei stählerne Bogen von je 155·45m Spannweite, 3 Pfeiler, die auf Caissons mittels Luftdruck gegründet wurden, zwei Landwiderlager und Zufahrtsrampen, die beiderseits mit 35‰ gegen die Mitte ansteigen. Die Landwiderlager liegen in 46·02 m Höhe über dem mittleren Hochwasser; die Hauptpfeiler sind am Kämpfer der Eisenbogen je 12·19 m stark. Jeder Bogen besteht aus sechs nebeneinander in Entfernungen von 4·27 m liegenden Trägern; es sind Bogen mit Kämpfer-, aber ohne Scheitelgelenke. Die Breite der Fahrbahn, die übrigens auch über den Eisenbogen gegen den mittleren Pfeiler hin weiter beiderseits schwach ansteigt, beträgt 24·38 m, wovon 15·24 m auf die Fahrstraße, der Rest auf zwei Fußwege entfällt. Die Widerlager sind 71·63 m lang und aus drei halbkreisförmigen gemauerten Bogen von je 18·29 m Spannweite und kleinen Pfeilern von 3·96 m Stärke am Anlauf gebildet. Die Brücke wurde im Februar 1889 vollendet; ihre Herstellungskosten betrugen insgesammt 2,851.700 Doll. — So anziehend es wäre, weitere Mittheilungen über das imposante Bauwerk zu geben, muss doch mit Rücksicht auf den dieser Anzeige gewährten Raum davon abgesehen werden. Es sei aber auf das an der Spitze dieser Zeilen genannte Werk verwiesen, das sich als eine höchst sorgfältige und eingehende Monographie über diese bedeutende Brücke darstellt. Der Verfasser, der als leitender Ingenieur dem Baue vorstand, schildert in klarer und genauer Weise alle Einzelnheiten, die von Interesse sind. Nach einer kurzen historischen Skizze, in welcher die früheren Entwürfe und einiges damit Zusammenhängende besprochen werden, lässt er eine allgemeine Beschreibung der Brücke folgen; sodann kommen sorgfältige Mittheilungen über die Widerlager und Pfeiler, den eisernen Ueberbau und die Vollendungsarbeiten; Angaben über die Kosten und das Personal schließen sich an. Hierauf wird ein Vergleich zwischen großen Bogentragwerken gezogen, die Bestimmung der in den Bogen auftretenden Spannungen vorgeführt. Endlich werden Aufstellungen über Materialmengen, Lohntabellen, die gesetzlichen und Vertragsbestimmungen, die Ergebnisse der Materialprüfungen u. dgl. m. mitgetheilt. — Viel höher noch als den Text stellen wir aber die ungewöhnlich zahlreichen Tafeln. Sie sind theils nach den Werkzeichnungen für den Bau, theils nach eigens für das vorliegende Buch angefertigten Zeichnungen hergestellt; dazu kommt noch eine große Anzahl von Photographien, die den Baufortschritt bis in's Kleinste verfolgen lassen und uns auch das vollendete Werk wiederholt vorführen. — Das vorzüglich gedruckte Buch mit seinen vortrefflichen Beilagen muss als ein wahres Prachtwerk bezeichnet werden. Der übliche, im Vorwort vom Verfasser an den Verleger abgestattete Dank für die ausgezeichnete Ausstattung seines Werkes ist in diesem Falle ein wohlverdienter: auch der Verlag darf, wie der Verfasser, stolz sein auf dies schöne Buch. Dpl. Ing. Paul.

3512. **Handbuch der Architektur.** Die Hochbau-Constructionen. Des Handbuches der Architektur dritter Theil. 1. Band. Constructionselemente in Stein (Erwin Marx), in Holz (Dr. Friedrich Heinzerling) und in Eisen (Dr. Eduard Schmitt), Fundamente (Dr. Eduard Schmitt). 2. Auflage. Darmstadt 1891.

Vorliegender Band ist den ersten Grundlagen der Bauconstructionen gewidmet und umfasst infolge dessen die Herstellungsarten des Mauerwerkes, Steinverbände verschiedenster Art, Holzverbindungen und Constructionen, Eisenverbindungen, Nieten- und Schraubenverbände, Ketten, Anker, Stützen und Träger und endlich eine umfassende Abhandlung über Beschaffenheit des Baugrundes, Fundamentsicherungen und Fundirungsarten, nach Materialien und Ausführungsweisen gruppirt. Es ist der Rechnung entsprechender Raum gegönnt und diese namentlich ausführlich auf Holzconstructionen, Eisensäulen und Träger angewendet. Es werden alle bautechnischen Behelfe für diese Elemente des Hochbaues geboten und ist damit ein sehr brauchbares Nachschlagebuch für Praktiker und ein tüchtiger Studienbehelf geschaffen. K..

3512. **Handbuch der Architektur.** Die Hochbau-Constructionen. Des Handbuches der Architektur dritter Theil, 2. Band. Raumbegrenzende Constructionen. Darmstadt 1891.

Erstes Heft. Wände und Wandöffnungen. Von Erwin Marx. Im Umfange von 33 Druckbogen behandelt der Verfasser zuerst alle Arten von Wänden, von den gemauerten und Blockwänden an bis zu den modernen Eisenconstructionen und widmet allen Herstellungsarten

eingehende Würdigung. Sowohl dem theoretischen Theile, als auch der praktischen Ausführung wird er in umfangreicher und gründlicher Weise gerecht und unterstützt die Erläuterung durch nahezu 1000 Figuren, welche theilweise auch die decorative Seite des Themas zur Anschauung bringen. Er berücksichtigt alle nur einigermaßen in Verwendung stehenden neueren Materialien, wie Xylolith, Korkstein, Magnesit-Bauplatten u. s. w. und stellt damit sein Werk auf modernste Basis. Fenster, Thüren und sonstige Wandöffnungen sind in geringerem Ausmaße in vorwiegend constructiver Art, ohne die Details der Verschlüsse abgehandelt, doch sind auch in diesem Theile des Buches decorative Einzelnheiten illustrirt.

Zweites Heft. Einfriedungen, Brüstungen und Geländer, Balcons, Altans, Erker und Gesimse. Von Franz Ewerbeck, Dr. Eduard Schmitt und Adolf Göller (Gesimse). Der Natur der Sache entsprechend, überwiegt hier die decorative Seite, aber auch die Construction findet volle Berücksichtigung. Zur Trennung des Stoffes geben die Materialien — Holz, Stein, Eisen — in allen Abhandlungstheilen Anhalt und Veranlassung. Unter den Stylrichtungen sind Renaissance und Gothik vertreten und zumeist die Ausführungen an neueren Gebäuden zur Anschauung gebracht. Mit ganz besonderer Hingebung sind die Gesimse bearbeitet und ist hier eine solche Fülle von constructivem und decorativem Materiale geboten, daß kaum etwas zur Vollständigkeit mangeln dürfte. Namentlich widmet der Verfasser dieser Abhandlung der Verbindung des Hauptgesimses mit der Rinne seine volle Aufmerksamkeit und gibt in diesem heiklen Punkte seinen Lesern sehr dankenswerthe Winke. Viele treffliche Illustrationen machen vorliegendes Heft werthvoll und zu praktischem Gebrauche sehr geeignet. K..

2252. **Lehrbuch der gothischen Constructionen.** Von G. Ungewitter. III. Auflage, neu bearbeitet von K. Mohrmann; Lieferungen 4, 5, 6 und 7. Leipzig. T. O. Weigel Nachfolger. 1890 und 1891. Das Urtheil, das wir schon bei Besprechung der früheren Lieferungen der 3. Auflage dieses vortrefflichen Werkes (20. December 1888, Nr. 51 und 11. Juli 1890, Nr. 28) über dieselbe ausgesprochen, können wir nach Durchsicht der weiteren Folgen derselben nur vollinhaltlich bestätigen und bekräftigen. Das handliche Buch enthält alles, was der angehende Gothiker braucht, um Styl und Construction gründlich kennen zu lernen und alles dem Praktiker Unentbehrliche, um in concreten Fällen sich gediegenen Rath zu erholen. Streng werkgerechte Risse, perspectivische Darstellungen und stramm gezeichnete Details in vergrößerter Zahl lassen auch in den vorliegenden Lieferungen überall den Fortschritt und die Vervollständigung erkennen, welche das Werk in seiner neuen Auflage erfahren. Die 4. Lieferung, welche den ersten Band schließt, enthält das Ende der Abhandlung über Pfeiler, Säulen und Auskragungen, ferner eine solche über die Grundrissbildung der Kirche. In den folgenden drei Lieferungen ist die Kirche im Querschnitte und Anfrisse nach ihrer Anordnung als Hallenkirche oder Basilika behandelt, daran schließt sich ein Capitel über die Gliederung und Bekrönung der Wand (Gesimse, Fialen, Wimperge, Giebel und Baldachine), über Fenster und Maßwerk und ist schließlich in der 7. Lieferung mit der Abhandlung über Thüren und Portale begonnen. Wir sehen einer gleich trefflichen Weiterführung der Neubearbeitung des Ungewitter'schen Lehrbuches mit Vergnügen entgegen. K..

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Z. 541 ex 1892.

Circulare V der Vereinsleitung 1892.

Der Reise-Ausschuss unseres Vereines hat beschlossen, den Herren Vereins-Collegen für die nächste Zeit die Ausführung nachbenannter wissenschaftlicher Excursionen zu empfehlen, u. zw.:

1. Eine Fahrt nach Hallein zur Besichtigung der dort neuerbauten Cellulose-Fabrik der Gesellschaft The Kellner Partington Paper Pulp Co. Ld. Zu dieser Excursion wurden wir von Herrn Ingenieur P. Ammann, welcher die dort aufgestellten 1600pferdigen Turbinen gebaut hat, freundlichst eingeladen.

Die Reise nach Hallein wird ab Wien am 25. Mai l. J., zeitlich Früh mittelst Separatzug angetreten werden. Die ausgegebenen Karten behalten 8 Tage Giltigkeit und berechtigen den Inhaber, die Rückfahrt — innerhalb dieser Frist — mit jedem beliebigen Schnell-, Courier- oder Personenzug zu unternehmen.

Für diese Excursion ist ein Tag bestimmt, und löst sich die Reisegesellschaft am 25. Mai l. J. Abends in Hallein auf. Auslagen für die Bahnfahrt werden den Herren Reisetheilnehmern nicht erwachsen.

Anmeldungen sind bis Ende April l. J. unter Beischluss von ö. W. fl. 2.— an das Vereins-Secretariat zu richten.

2. Die bereits in dem verlautbarten Reiseprogramm enthaltene Excursion nach der Strecke: Eisenerz-Vordernberg, dann zum Eisenwerke Donawitz. Die Reise nach Vordernberg über Leoben wird von Wien aus am 27. Juni l. J. Früh angetreten werden, und sind für die ganze Tour (Rückfahrt über Amstetten) drei Tage bestimmt. Die gesammten Fahrtspesen werden — soweit heute unsere Informationen reichen — den Betrag von fl ö. W. 9.50 nicht übersteigen.

Anmeldungen zur Theilnahme sind unter Beischluss von ö. W. fl. 10.— bis längstens 14. Mai l. J. an das Vereins-Secretariat zu richten.

3. Den Besuch der Theater-Ausstellung im Prater (Nachmittag-Partie). Hierüber wird den geehrten Herren nach endgiltiger Feststellung des Tages sofort Mittheilung gemacht werden.

Wien, 4. April 1892.

Der Obmann des Reise-Ausschusses:
Berger.

Z. 603 ex 1892.

TAGESORDNUNG
der 23. (Geschäfts-) Versammlung der Session 1891/92.

Samstag, den 9. April 1892.

1. Mittheilungen des Vorsitzenden.
2. Bericht über die Zuschrift der Ingenieur-Kammer der beh. aut. Civil-Techniker in Niederösterreich (s. Bericht über die Geschäfts-Versammlung vom 13. Februar l. J., Zeitschr. Nr. 8), erstattet von Herrn Oberingenieur H. Koestler.
3. Vortrag des Herrn Ingenieur-Adjuncten der k. k. österr. Staatsbahnen Anton Tichy: „Ueber die Präcisions-Tachymetrie und ihre neuesten instrumentalen Mittel."
4. Eventuell Vorführung von Lichtbildern mittelst Scioptikon. (Es wird empfohlen, hiezu Operngläser mitzunehmen.)

Zur Ausstellung gelangen:
1. Durch Herrn J. Kerwien's Witwe Nachfolger in Heiligenstadt, Modelle von Gerüsten und Leitern;
2. durch Herrn Franz Bernhofer in Horn, ein Rauchfangreinigungs-Control-Apparat;
3. durch Herrn Robert Kern in Wien, Röhren aller Art für Zwecke des Maschinenbaues, ferner für Wasser, Dampf- und Gasleitungen, hergestellt im Witkowitzer Röhrenwalzwerk.

Fachgruppe für Gesundheitstechnik.

Dienstag, den 12. April 1892.

Vortrag des Herrn Ingenieurs Attilio Rella: „Ueber das Ergebnis der Preisbewerbung zur Erlangung von Entwürfen für die Canalisation der Stadt Sophia und über Canalisation überhaupt."

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Mittwoch, den 13. April 1892.

Vortrag des Herrn Ingenieur Josef Popper: „Ueber neuere Condensationsanlagen."

INHALT. Die Dampfkessel auf der Landesausstellung in Prag 1891. Bericht von Ingenieur Ludwig Spängler. — Der Bau des Redoutengebäudes (Stadtsäle) in Innsbruck. Vortrag, gehalten in der Fachgruppe für Architektur und Hochbau am 23. Februar 1892, von Alex. v. Wielemans, k. k. Baurath und Architekt. — Das Ausgaben-Budget der preußischen Wasserbau-Verwaltung für die Binnenschiffahrt pro 1892/93. Von Prof. A. Oelwein. — Vereins-Angelegenheiten: Bericht über die 22. (Wochen-) Versammlung der Session 1891/92. Fachgruppen-Berichte: Fachgruppe für Gesundheitstechnik. Versammlungen vom 15. und 24. März 1892. Berichte aus fremden Fachvereinen. — Vermischtes. Bücherschau. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines: Circular V der Vereinsleitung 1892. Tagesordnungen.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLIV. Jahrgang. **Wien, Freitag den 15. April 1892.** **Nr. 16.**

Die directe Einbindung des Nord- und Nordwestbahnhofes in die Donaustadtlinie der Wiener Stadtbahn.

Von **W. Hohenegger**, Baudirector der österreichischen Nordwestbahn.

(Hiezu die Tafel XXI.)

Bei den Verhandlungen über die Wiener Verkehrsanlagen im Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Verein habe ich sowohl in der Sitzung des Comités für die bauliche Entwicklung Wiens am 26. November 1891, als auch in der Vollversammlung des Vereines am 5. December 1891 *) darauf hingewiesen, daß die unter Punkt II lit. *b* des Programmes der öffentlichen Verkehrsanlagen in Wien geplante Donaustadtlinie nicht jenen Bedingungen entspricht, welche man an eine in erster Linie für den Personenverkehr bestimmte Stadtbahn zu stellen berechtigt ist.

Als hervorragende Mängel dieser Linie habe ich bezeichnet:

a) Die Nichteinbeziehung dieser Donaustadtlinie in die beiden Bahnhofsanlagen der Nord- und Nordwestbahn, indem die nächstgelegenen Stationen der Donaustadtlinie in einer Entfernung von 400 *m*, bzw. 1200 *m* von den Aufnahmsgebäuden dieser beiden Hauptbahnhöfe liegen würden, somit in einer Entfernung, welche die Benützung der Wiener Stadtbahnen seitens des reisenden Publicums zur An- und Abfahrt an diesen beiden Hauptbahnhöfen ausschließen müssen.

b) Die geringe Eignung der Donaustadtlinie für den Personenverkehr überhaupt, wegen der Führung derselben im Straßenspiegel der Donaustadt, beziehungsweise wegen der unvermeidlichen Uebersetzung von mindestens 10 Querstraßen im Niveau, und der hiedurch bedingten Ermäßigung der Zugsgeschwindigkeit auf höchstens 8 *km* in der Stunde.

Da die Länge der Donaustadtlinie 5·6 *km* beträgt, so würde bei Annahme von sechs Zwischenstationen zur Durchfahrung der Strecke Praterstern-Heiligenstadt ein Zeitraum von 50 Minuten erforderlich sein.

c) Die höchst ungünstige excentrische Lage dieser Linie, welche einerseits durch den unüberbrückten Theil des Donaustromes, andererseits durch die beiden Eisenbahndämme der Nord- und Nordwestbahn nahezu unzugänglich wird; zudem käme noch, daß diese, für den zwischen Donaucanal und Donaustrom liegenden II. Stadtbezirk bestimmte Stadtbahn von dem am dichtesten bewohnten Theile dieses Bezirkes sehr weit entfernt liegen würde. Es ist wohl nicht schwer zu ermessen, daß die Donaustadtlinie unter den beiden erwähnten Umständen, nämlich der langen Fahrzeit und der entfernten Lage, auf einen kaum nennenswerthen Personenverkehr zu rechnen hätte.

d) Die Senkung der Nivellette dieser Linie in das Niveau der Donauuferbahn, welche den schwerwiegenden Nachtheil hätte, daß der Verkehr auf der Donaustadtlinie zur Zeit der Donau-Hochwässer gesperrt werden müsste, weil bekanntlich das Niveau der Donauuferbahn unter der Hochwasserlinie der Donau liegt.

e) Die durch die geplante Anlage unvermeidlich eintretende Behinderung des Straßenverkehres; die im Straßenniveau geplante, 10 Querstraßen übersetzende dreigeleisige Bahn würde wohl ein Verkehrshindernis sondergleichen bilden; denn angenommen, es verkehre nur alle 15 Minuten ein Zug auf dieser Stadtbahn in jeder Richtung, so würde sich unter Mitwirkung der bestehenden Donauuferbahn auf dem dreigeleisigen Bahnkörper durchschnittlich je 5 Minuten ein Zug, beziehungsweise eine Sperrung sämmtlicher Querstraßen ergeben.

Die Donaustadtlinie als Frachtenverkehrsbahn soll angeblich die Bestimmung haben, den Frachtenverkehr zwischen der Nordbahn und den anderen Bahnen zu vermitteln. Mit der Nordwestbahn und der österr.-ungar. Staatseisenbahn-Gesellschaft ist die Nordbahn in zweckentsprechender Weise schon am linken Donauufer verbunden, es ist sonach nur mehr die Verbindung mit der Südbahn und den k. k. Staatsbahnen in Betracht zu ziehen. Diese Verbindung würde die Donaustadtlinie nach zwei Richtungen zulassen, nämlich mittelst der Wiener Verbindungsbahn, sowie über Heiligenstadt mittelst der Vorortebahn, welch' letztere Bahn ihrer ganzen Lage nach vornehmlichst als Frachtenschleppbahn Wiens dienen wird. Bezüglich beider Frachtenverkehrsrichtungen Nordbahn-Heiligenstadt und Nordbahn-Verbindungsbahn kann die projectirte Donaustadtlinie in der Richtung gegen Heiligenstadt nur unvollkommen entsprechen, da, wie oben erwähnt, der größere Theil dieser Linie zeitweilig unter dem Hochwasser der Donau steht, in diesem Falle aber für jeden Bahnverkehr unbrauchbar wird; in der Richtung der Wiener Verbindungsbahn, Südbahn, Matzleinsdorf, wird die Donaustadtlinie wohl kaum einen nennenswerthen Frachtenverkehr vermitteln können, da die Wiener Verbindungsbahn nach Vollendung und Inbetriebsetzung der neuen Stadtbahnen für den Personenverkehr vollauf in Anspruch genommen ist. Die Erbreiterung des Viaductes der Wiener Verbindungsbahn zwischen dem Praterstern und dem Hauptzollamte auf vier Geleise und die Ueberweisung von zweien dieser Geleise an den vorgedachten Frachtenverkehr, wie dies in dem Programme für die Wiener Verkehrsanlagen vorgesehen ist, halte ich für geradezu undurchführbar; denn nach der Entscheidung des Verwaltungsgerichtshofes, betreffend die Hebung der Rotheuthurmstraße, wonach die Gemeinde Wien sich der Zustimmung der anrainenden Hausbesitzer zu versichern hat, falls irgend eine Aenderung an dem Lichtraumprofile der Straße vorgenommen werden sollte, ist es klar, daß der Einbau eines neuen Viaducttheiles in die bestehenden Straßen bei den Besitzern der anrainenden Häuser auf nahezu unübersteigliche Hindernisse stoßen wird. Den militärischen Zwecken könnte die Donaustadtlinie nur in sehr untergeordneter Weise dienstbar gemacht werden, da sie wegen ihrer Lage im Straßenniveau und der hiedurch bedingten Ermäßigung der Zugsgeschwindigkeit auf 8 *km* in der Stunde den Charakter einer Schleppbahn von geringer Leistungsfähigkeit annimmt, zudem auch, wie schon erwähnt, zeitweilig durch die Hochfluthen der Donau ganz unpracticabel wird. Für locale militärische Zwecke hat diese Linie gar keine Berechtigung, da die sämmtlichen schon bestehenden und die projectirten Militäranlagen nicht an dieser Linie, sondern stromabwärts der Kronprinz Rudolfstraße liegen, so daß eine kurze, von der Wiener Verbindungsbahn am Praterstern abzweigende, durch die Gründe des Hofärars geführte und etwa an der Hochstrasse in die Lagerhausbahn einmündende Linie diesen Zwecken viel besser entsprechen würde.

Nachdem ich nun mit Obigem nachgewiesen habe, daß die im Programme für die Wiener Verkehrsanlagen unter Punkt II lit. *b* vorgesehene Donaustadtlinie sich weder für den Personenverkehr, noch für den ungestörten Frachtenverkehr eignet, werde ich den Nachweis erbringen, daß die von mir im Oester. Ingenieur-

*) Siehe Wochenschrift 1891, Nr. 49—52.

und Architekten-Verein vorgeschlagene und seitens der Vollversammlung des Vereines ohne Einsprache allseitig anerkannte, den Nord- und Nordwestbahnhof direct verbindende Nördling'sche Linie nicht nur allen Anforderungen in betriebstechnischer Hinsicht zu genügen im Stande ist, sondern daß diese definitiv zu erbauende Linie außerdem wesentlich billiger hergestellt werden kann, als die oben erwähnte provisorische ungenügende Linie.

Ich erlaube mir zunächst mit dem schwierigsten Punkte der Nördling'schen Linie, nämlich mit der Führung derselben durch den Nordbahnhof, zu beginnen.

Der Nordbahnhof ist glücklicherweise so günstig mit der Wiener Verbindungsbahn verbunden und räumlich so ausgedehnt, daß derselbe ohne Beeinträchtigung des Verkehres der eigenen Linien auch einen noch ungleich größeren Stadtbahnverkehr aufnehmen könnte. Ich schicke voraus, daß gelegentlich der Erbauung der Berliner Stadtbahn der Schlesische Bahnhof in ähnlicher Weise den beiden Diensten der Stadtbahn, sowie der Niederschlesischen Bahn in glücklicher und geschickter Weise angepasst wurde, obwohl am Schlesischen Bahnhof ungleich größere Schwierigkeiten zu bewältigen waren, als uns am hiesigen Nordbahnhofe entgegenstehen, denn es war nicht nur das ganze Niveau des Bahnhofes aus Straßenhöhe in die Höhe des Stadtbahnviaductes zu heben, sondern es musste auch die Stadtbahn aus diesem Bahnhofe gabelförmig herausgeführt und mit dem einen Zweige in die nördliche, mit dem anderen Zweige in die südliche Ringlinie übergeführt werden, was insoferne sehr erhebliche Schwierigkeiten und Kosten verursachte, als die südliche Abzweigung mittelst Viaductes über die Geleise der bestehenden Niederschlesischen Bahn hinweggeführt werden musste. Wenn sich die preußische Verwaltung trotzdem an diese große Aufgabe heranwagte und sie in glücklichster Weise zu Ende führte, so wird es wohl auch in Wien am Nordbahnhofe gelingen, die ungleich einfachere Aufgabe befriedigend zu lösen.

Am Schlesischen Bahnhofe in Berlin sind sämmtliche für den Abfahrt- und Ankunftsdienst der Reisenden sowohl des Stadtverkehres, als auch des Fernverkehres dienenden Räume in das Ebenerd des alten Abfahrttractes verlegt; von diesen Räumen wird jedoch nur der westliche Theil mit einem Flächenausmaße von 2700 m^2 bebauter Fläche in eigentliche Benützung genommen. Ein gleiches Flächenmaß erhält man, wenn man den heute bestehenden Ankunftstract des Nordbahnhofes in Betracht zieht und durch einen Anbau auf volle Hallenlänge erweitert.

Mein Programm bezüglich der Anpassung des Nordbahnhofes für die gemeinsamen Zwecke der Stadtbahn sowie des eigenen Nordbahnverkehres ist das folgende:

Das bestehende monumentale Hauptgebäude, die Halle und das rückwärts derselben befindliche Empfangsgebäude bleiben im großen Ganzen unberührt, es werden nur einzelne, nicht sehr umfangreiche Adaptirungen vorzunehmen sein. Zur Vermeidung jedweder gegenseitiger Störung und Beirrung im Wiener Nordbahnhofe wäre der Verkehr der Stadtbahn auf die linke Seite des Nordbahnhofes in der Weise zu verlegen, daß die beiden in der bestehenden Nordbahnhalle links (auf der jetzigen Abfahrtseite) liegenden Geleise dem Stadtverkehre zugewiesen und längs der linksseitigen Begrenzung des Nordbahnhofes durchgeführt würden. In dem an der Nordbahnstraße liegenden Tract des Aufnahmsgebäudes wären die gesammten Cassen für den Personen- und den Gepäcksdienst, dann die Gepäcksaufnahme für die Verkehre, sowohl der Stadtbahn, als auch der Nordbahn unterzubringen, ein Cassenraum im Vestibule, die Anfgangsstiegen- und etwa ein Wartesaal wären dem Stadtbahndienste offen zu halten; die zwei rechts liegenden Hallengeleise, der entsprechend verlängerte und adaptirte Mitteltract, ferner eine neu zu erbauende geräumige Halle für fünf Geleise mit angehängten Ergänzungsbauten hätten dem Nordbahnverkehre zu dienen.

Auf diese Weise könnten der Stadtbahn- und der Nordbahnverkehr neben einander abgewickelt werden, ohne sich in irgend einer Weise zu kreuzen oder zu behindern. Für den Dienst der beiden Verkehre wäre in der Achse des heutigen Hallenvestibules ein breiter Personentunnel unter dem bestehenden Hauptgebäude, der Halle, dem Mittelgebäude (heutigen Ankunftstracte) und der neuen Halle durchzuführen, und von diesem wären die entsprechenden Stiegenaufgänge auf die Perrons der beiden Hallen, sowie in das Vestibul des Mittelgebäudes herzustellen. Desgleichen wäre noch je ein durchlaufender Tunnel für Restauration, Gepäck und Post herzustellen. Hiedurch ergeben sich für die Reisenden der beiden Verkehre ganz einfache Bewegungen.

Da der Stadtbahndienst von dem Gassentracte des heutigen Aufnahmsgebäudes, wie ich dargelegt habe, nur einen mäßigen Cassenraum und einen oder zwei mäßig große Wartesäle beansprucht, so könnten die übrigen Räume des Abfahrtstractes ziemlich ungeschmälert dem Dienste der Nordbahnreisenden erhalten bleiben; hiezu kämen die neu einzurichtenden Räume und Wartesäle des Mittelgebäudes, welche, wie schon erwähnt, sich durch einen Zubau bis auf circa 2700 m^2 erweitern lassen. Auf einer gleich großen Fläche wird der gesammte Stadtbahn- und Fern-Verkehr des Schlesischen Bahnhofes in Berlin abgewickelt, welcher Verkehr jedoch weit umfangreicher ist, als jener der Kaiser Ferdinands-Nordbahn, wie folgender Nachweis ergibt.

Im verflossenen Sommer hatte der Schlesische Bahnhof in Berlin einen Tagesverkehr von:

Im Nah- und Stadtverkehr:		
durchgehende Züge	136	
abgehende „	152	
ankommende „	152	
Zusammen . .		440
Im Fernverkehre:		
durchgehende Züge	32	
abgehende „	26	
ankommende „	26	
Zusammen . .		84
daher im Gesammt-Personenverkehre		524

Dagegen hatte der Wiener Nordbahnhof in der gleichen Jahreszeit einen täglichen Verkehr von zusammen 26 Personenzügen.

Da nun dem Nordbahnverkehre in dem bestehenden Aufnahmsgebäude nahezu der ganze Gassentract und der ganze Mitteltract belassen werden sollen, sonach annähernd eine doppelt so große verbaute Fläche zu Gebote stehen wird, als sie dem Dienste im Schlesischen Bahnhofe in Berlin eingeräumt ist, so müssen alle Zweifel über das Auslangen der in Wien verfügbaren Räume schwinden. Die Einbeziehung von Personen-, Gepäcks- und Posttunnels in die Verkehrsmittel kann umso weniger beanständet werden, als der größte Theil der neueren Bahnhofsanlagen in Deutschland mit diesen Verkehrsmitteln ausgerüstet ist und dieselben zu keinen ernstlichen Betriebsschwierigkeiten Veranlassung bieten.

Tracenbeschreibung.

Wie schon erwähnt, sollen die zwei stadtseitigen, linken Geleise der bestehenden Nordbahnhalle dem Stadtverkehre übergeben werden; dieselben wären am südlichen Hallenende mit den beiden Hauptgeleisen der Wiener Verbindungsbahn auf dem bestehenden Unterbau zu verbinden. Vom nördlichen Hallenende wären die beiden Geleise thunlichst nahe am linksseitigen Rande des Nordbahnhofes bis an das Ende desselben fortzuführen; für die Führung der beiden Stadtbahngeleise auf dem bestehenden Bahnkörper des Nordbahnhofes ist reichlich Platz vorhanden, da durch die geradlinige Fortsetzung der Nordbahnstraße eine namhafte Bahnhofsfläche zugewachsen ist, welche zum größten Theile erst der Verwendung harrt.

Die von der Halle zum nördlichen Bahnhofsende geführten zwei Stadtbahngeleise lassen die sämmtlichen, ohnedem zur Umlegung und Neuanordnung bestimmten Geleise der Nordbahn rechts liegen, ohne dieselben zu kreuzen, oder den Verkehr auf denselben zu beirren. Die beiden Stadtbahngeleise würden nur an einer Stelle von einem Geleise gekreuzt, welches die Verbindung der Wagenremisen mit dem Geleisenetze der Nordbahn herzustellen hätte. Die älteren Wagenremisen könnten zur Aufbewahrung von selten gebrauchten Specialwagen der Nordbahn erhalten bleiben, dagegen würde es sich empfehlen, die neuen Wagenremisen dem

Stadtbahndienste für gleiche oder ähnliche Zwecke zu übergeben, dagegen zum Ersatze der Letzteren für Nordbahnzwecke neue Wagenremisen zu erbauen, wofür sich der Platz an der Stirne des Mittelgebäudes vorzüglich eignen würde. Die Kosten für die Umsetzung dieser Wagenremisen sind nicht bedeutend, sie sind in meinen Kostenanschlag aufgenommen.

Von den bestehenden Anlagen der Nordbahn sind die alten Heizhäuser und die alten Werkstättengebäude ohnehin zum Abbruche bestimmt wegen ihrer den heutigen Verhältnissen nicht entsprechenden Bauart; die neueren Heizhäuser stehen der von mir geplanten Entwicklung nicht im Wege.

Bis zum Prof. 1·165 bleibt das Stadtbahngeleise auf dem Bahnköper der Nordbahn; von hier an bis zur Uebersetzung der Dresdnerstraße wird der Bahnkörper der Nordbahn zu verbreitern sein und zwar an der 27 *m* weiten Brücke über die Innstraße um zwei Geleise, von Prof. 1·560 an um drei Geleise. Die Dresdnerstraße wird mit einer Brücke von 20 *m* Spannweite für drei Geleise übersetzt, wovon zwei Geleise dem eigentlichen Stadtbahnverkehre, das dritte Geleise der selbständigen Verbindung zwischen dem Nordbahnhofe und dem in *km* 2·0 vorgesehenen Frachtenübergabsbahnhofe gewidmet sind. Dieses dritte Geleise, sowie der Uebergabsbahnhof haben die Bestimmung, einerseits den Frachtenverkehr zwischen der Kaiser Ferdinands-Nordbahn und den k. k. Staatsbahnen mittelst der im vorliegenden Projecte erläuterten Verlängerung der Wiener Verbindungsbahn bis Nußdorf, bzw. Heiligenstadt-Vorortebahn zu den k. k. Staatsbahnen, sowie andererseits den Uebergang ganzer Personenzüge zwischen der Wiener Verbindungsbahn und der österr. Nordwestbahn zu vermitteln.

Von diesem Uebergabsbahnhofe, welcher außer den zwei Geleisen der Stadtbahn noch zwei Uebergabsgeleise erhalten soll, wird die erste Nordwestbahnstraßen-Unterführung in *km* 1·2 der Nordwestbahn-Stationirung mit vier Geleisen auf einer Brücke von 20 *m* Spannweite übersetzt. Der Uebergabsbahnhof endigt vor der Stromstraße, welche sodann mit einer Brücke von 19 *m* Weite mit den zwei Geleisen der Stadtbahn übersetzt wird. Unmittelbar an dieser Ueberbrückung über die Stromstraße soll eine Personenstation angelegt werden, welche zudem den Uebergang von Reisenden zwischen Stadtbahn, Nordwestbahn und der Stammersdorfer Dampftrambahn vermitteln soll.

Von dieser Station der Stromstraße an läuft die Stadtbahn mit zwei Geleisen auf dem entsprechend verbreiterten Dammkörper der österr. Nordwestbahn, übersetzt die sechs diesen Damm durchsetzenden Straßen mit fünf Brücken von je 19 *m* Weite und einer Brücke von 29 *m* Weite, legt sich sodann von *km* 2·8 der österr. Nordwestbahn neben die bestehende, entsprechend verbreiterte, hochwasserfreie Verbindungsschleife der österr. Nordwestbahn zur Donau-Uferbahn, und mündet nach Unterfahrung des Bahnkörpers der österr. Nordwestbahn in dem derzeitigen Uebergabsbahnhofe der österr. Nordwestbahn, welcher zu einer für den Personenübergang zwischen Stadtbahn, Donau-Uferbahn und Nordwestbahn sehr geeigneten Station umzugestalten wäre. Die Stadtbahn übergeht von hier aus, hochwasserfrei, einerseits über die bestehende Donaucanalbrücke in die Station Nußdorf, andererseits über die Donaucanalbrücke, welche im Zuge der Linie Heiligenstadt-Donau-Uferbahn vorgesehen ist, in die Station Heiligenstadt.

Als Ersatz für den Uebergabs-Bahnhof der Nordwestbahn wäre in *km* 2·4 der österr. Nordwestbahn links der Bahn ein neuer Uebergabs-Bahnhof anzulegen, welcher die Verbindungslinie Heiligenstadt-Donau-Uferbahn mit einer Brücke von 28 *m* Spannweite übersetzt; gegebenen Falls könnte dieser Uebergabsbahnhof in *km* 2·4 zwischen den beiden Linien der Nordwestbahn und der Stadtbahn eingeschaltet werden, in welchem Falle die Verbindungslinie Donaustadtbahn-Heiligenstadt von dem zum Uebergabs-Bahnhofe führenden Geleise im Niveau geschnitten würde.

Die Kostenfrage.

In dem Programme der öffentlichen Verkehrsanlagen in Wien ist die von mir bekämpfte provisorische Donaustadtlinie mit dem Kostenbetrage von 3·6 Millionen Gulden angesetzt; die im Vorliegenden an deren Stelle empfohlene, die natürliche Fortsetzung der Wiener Verbindungsbahn bildende Linie erfordert nach reichlicher Bemessung aller erforderlichen Bauten nur den Betrag von 2·45 Millionen Gulden. Die von mancher Seite so sehr gefürchteten und so hoch angeschlagenen Kosten insbesondere der Bauten auf dem Nordbahnhofe, schrumpfen bei näherer Prüfung auf diese mäßige Summe herab. Wenn wir von den Kosten des Oberbaues absehen, welche ja naturgemäß bei beiden concurrirenden Linien annähernd gleich bleiben, welche jedoch unbedingt zu Gunsten der von mir vorgeschlagenen, um $1/_2$ *km* kürzeren Linie ausfallen müssen, so haben wir bei der letzteren Linie eigentlich nur die Kosten der Um- und Zubauten am Nordbahnhofe, sowie jene der Straßenüberbrückungen in's Auge zu fassen.

a) Unterbau. Am Unterbau des Nordbahnhofes wird nur die etwa 100 *m* lange Strecke vom Ende der Nordbahnstraße bis zur Innstraße um zwei Geleiseweiten, d. i. um 7 *m* zu verbreitern sein.

Die Kosten der übrigen Strecke sind in der beigegebenen Berechnung angeführt und reichlich bemessen.

b) Oberbau. Da die Nordbahn ohnedem mit der Absicht umgeht, ihren gesammten Geleiseplan, soweit er sich auf den Dienst der Personenzüge bezieht, umzubauen, um der alten, nach Nordnordost gerichteten Einfahrt die der neuen Anlage besser entsprechende nordwestliche Richtung zu geben, so können diese Umbauten unter Einem der Durchführung der neuen Stadtbahn angepasst werden, ohne daß für Letztere hieraus Kosten zu erwachsen brauchen.

c) Hochbau. Die im Interesse des Stadtbahnverkehres am Nordbahnhofe durchzuführenden Hochbauten beschränken sich auf die Erbauung einer neuen Bahnhofshalle, eines neuen Hofsalons, der Personen-, Gepäcks-, Post- und Restaurations-Tunnels und der zugehörigen Abgangsstiegen, sowie einiger untergeordneter Adaptirungen im Ankunftstracte. Für diese Bauten habe ich in meinem Kostenanschlage den Betrag von fl. 500.000 angesetzt. Eine neue Bahnhofshalle von dem Umfange der bestehenden alten und in der Ausstattung der Halle der österr. Nordwestbahn in Wien erfordert einen Kostenaufwand von höchstens fl. 182.000, es ist sonach leicht abzusehen, daß mit dem Restbetrage die übrigen Zu- und Umbauten reichlich gedeckt werden können.

Vergleich der beiden Linien.

Aus dem Vorstehenden wolle entnommen werden, daß die im Programme der Verkehrsanlagen vorgesehene provisorische Donaustadtlinie wesentlich theurer zu stehen kommt, als die von mir befürwortete definitive Linie.

Diese definitive Fortsetzung der Wiener Verbindungsbahn hat, da sie weder andere Bahnen, noch Straßenzüge im Niveau kreuzt, zudem hochwasserfrei liegt, den Charakter einer Vollbahn und kann mit jeder bei Vollbahnen üblichen Geschwindigkeit befahren werden, wogegen sich die provisorisch angelegte Donaustadtlinie nicht über den Charakter einer Schleppbahn erheben kann, da bei derselben aus den am Eingange angeführten Gründen eine 8 *km* in der Stunde übersteigende Geschwindigkeit nicht zulässig ist. Aber selbst wenn diese Donaustadtlinie sofort in definitiver Weise erbaut würde, was außer dem angesetzten Betrage für die provisorische Linie von 3·6 Millionen Gulden noch weitere ca. 1·7 Millionen, somit im Ganzen einen Aufwand von 5·3 Millionen Gulden erfordert, so würde dieselbe in Bezug auf Alignement dennoch der anderen Linie weit nachstehen, denn sie würde bei der Uebersetzung der Schleppbahn von der Nordbahn zum Donauufer, sodann des Nordbahndammes zwei sehr störende Bruchpunkte erhalten, welche wesentliche Betriebsschwierigkeiten nach sich ziehen müssen.

Zudem ist zu bedenken, daß die ohnehin schon von drei Bahnkörpern durchschnittene Donaustadt noch der Länge nach von einem vierten Bahnkörper durchschnitten würde, was doch kaum zur Erhöhung der Grundwerthe und Annehmlichkeiten dieses Stadttheiles beitragen kann. Nicht der letzte der Vorzüge der von mir empfohlenen Linie ist endlich der, daß diese Linie den von

Hochwässern unabhängigen Verkehr der Frachtzüge zwischen Nordbahn, und den übrigen im Süden Wiens einmündenden Bahnen mittelst der Heiligenstadt-Penzinger-Vororte-Bahn möglich macht, wodurch die Wiener Verbindungsbahn dem Personen-Stadtverkehre gänzlich freigegeben werden kann, so daß die Erbauung der im Programme für die Wiener Verkehrsanstalten vorgesehenen zweiten, jedenfalls äußerst kostspieligen Verbindungslinie Praterstern-Hauptzollamt entfallen könnte.

Zweiglinie zum Lagerhaus.

Die meinerseits vorgeschlagene Donaustadtlinie beansprucht nur den Kostenbetrag von . . . . fl. 2,450.000
es verbleibt sonach von den im Gesetze für die
provisorische Donaustadtlinie vorgesehenen . „ 3,600.000
mehr dem $10^0/_0$igen Zuschlage von . . . . . . „ 360.000
in Summe von fl. 3,960.000
eine Ersparnis von . . . . „ 1,510.000

Ich empfehle für diesen Restbetrag eine sowohl civilen als auch militärischen Zwecken dienende zweite Zweiglinie von der Wiener Verbindungsbahn am Praterstern zur Lagerhausbahn, bzw. zur Donau-Uferbahn herzustellen. Diese Zweiglinie würde laut dem beiliegenden Kostenanschlage einen Geldbetrag von fl. 1,410.000 erfordern, somit aus den oben angeführten Ersparnissen von fl. 1,510.000 zu decken sein. Die Linie hätte etwa die folgende Richtung einzuhalten: Von der Wiener Verbindungsbahn hinter der Prater-Hauptallee abzweigend, umfährt diese Linie im Radius von 180 *m* die an der linken Seite der Ausstellungsstraße bestehenden Baulichkeiten, läuft sodann in 60 *m* Entfernung parallel mit der Ausstellungsstraße, um dieselbe zunächst dem Forsthause immer als Hochbahn zu übersetzen.

Unmittelbar hinter dieser Straßen-Untersetzung senkt sich die Nivelette mit $25^0/_{00}$ und erreicht in etwa 220 *m* Entfernung von der Straße das Nivean der Lagerhausgeleise. In weiterer Fortsetzung führt die Bahn unter Einhaltung der Richtungs- und Steigungs-Verhältnisse der Lagerhausbahn zur Donau-Uferbahn.

An der Uebersetzung dieser Zweiglinie über die Ausstellungsstraße wäre eine Personen-Haltestelle anzulegen, welche wegen ihrer Nähe zum Lagerhause, der Rotunde und den besuchtesten Theilen des Praters ausgezeichnete Dienste leisten könnte.

Mit den vorgeschlagenen beiden Linien wäre allen Anforderungen an den Stadtverkehr auf lange Jahre hinaus entsprochen, denn man hätte in der Hauptlinie eine definitiv erbaute, vollkommen leistungsfähige Fortsetzung und Einbindung der Wiener Verbindungsbahn, welche den zweiten Bezirk und die in demselben liegenden beiden Hauptbahnhöfe in directer Weise in den übrigen Verkehr des Stadtbahnnetzes einbeziehen würde; und man hätte andererseits eine kurze Einbindung des wichtigsten Theiles der Donau-Uferbahn und der an derselben liegenden militärischen Anlagen, sowie des Handelsquais in das Stadtbahnnetz.

Diese großen Vortheile würden mit dem Gesammtbetrage von fl. 3,860.000 zu erreichen sein, während die annähernd gleichen Vortheile nach dem Bauprogramme der Regierung den Geldbetrag von 5·3 Millionen Gulden erfordern würden.

Kosten-Berechnung der Stadtbahnlinie vom Praterstern durch den Nordbahnhof mit Berührung der Nordwestbahn.

Vorarbeiten	6.500 fl.
Bauleitung und Aufsicht	65.000 „
Grundeinlösung	293.500 „
Erdarbeiten	327.920 „
Nebenarbeiten	63.000 „
Brücken	622.600 „
Beschotterung	38.000 „
Oberbau (sammt Legen)	228.480 „
Hochbau	600.000 „
Bahnausrüstung und Einrichtung	50.000 „
Betriebsvorauslagen	5.000 „
Beitrag zum Umbau des Nordbahnhofes	150.000 „
Effective Baukosten ohne Fahrpark	2,450.000 fl.

Kosten-Berechnung der Zweiglinie zum Lagerhaus.

Vorarbeiten	2.500 fl.
Bauleitung und Aufsicht	25.000 „
Grundeinlösung	381.050 „
Erdarbeiten	20.000 „
Nebenarbeiten	25.000 „
Viaducte und Brücken	823.950 „
Beschotterung	15.000 „
Oberbau sammt Legen	90.000 „
Bahnausrüstung und Einrichtung	25.000 „
Betriebsvorauslagen	2.500 „
Summa	1,410.000 fl.

Das neue Canalwerk zu Budapest.

Von Ingenieur **Victor Berdenich**, Budapest. *)

Dank eingehender Forschungen bedeutender Hygieniker wissen wir, daß die Luft, der Boden und die Gewässer die gefährlichsten Züchter und Träger, somit auch die schlimmsten Verbreiter der Krankheitsbacillen sind; dieser Erkenntnis verdanken wir in erster Reihe die in den letzten Jahren so allgemein gewordenen besonderen Reinlichkeitsbestrebungen der Städteverwaltungen, welche uns wieder zweifellos bewiesen, daß zweckmäßige, den hygienischen Anforderungen entsprechende Wohlfahrtseinrichtungen auf die Morbidität der Städte von wesentlichem Einflusse sind. Diesen Erfahrungen kann es wohl zugeschrieben werden, daß auf dem ganzen Continent, besonders auch in unserer Monarchie, auf dem gesundheitstechnischen Gebiet, speciell im Interesse von städtischen Wohlfahrtsanlagen, eine fieberhafte Thätigkeit erstanden ist, welche vor allem die Anlage von, gesundes und reines Trinkwasser liefernden städtischen Wasserversorgungen und systematisch geregelten Städtereinigungen anstreben. Besonders in der ungarischen Reichshälfte ist die Anzahl derjenigen Städte bedeutend, welche sich mit Verwirklichung dieser, für das sanitäre Wohl so wichtigen Fragen eingehend beschäftigen, wozu wohl auch eine energische Initiative seitens der Regierung, leider auch einige empfindliche Mahnrufe ausgebrochener Epidemien wesentlich beigetragen haben, denn bisher war auf diesem Gebiete hier nur wenig, und dieses Wenige sehr schwerfällig geschaffen worden, wie dies zuvörderst die Hauptstadt der ungarischen Reichshälfte, Budapest, selbst am eclatantesten beweist.

Budapest, welches sich in den letzten Jahrzehnten ungeahnt rasch entwickelt und zu einer bereits über eine halbe Million Einwohner zählenden Großstadt emporgeschwungen hat, beginnt aber nunmehr ernstlich daran zu denken, die bisher unmotivirter Weise vernachlässigten Fragen der allgemeinen Stadtentwässerung und Reinigung, wie auch der Wasserversorgung, ernstlich zu einer gedeihlichen Lösung zu bringen: die diesbezüglichen, bereits acut gewordenen Misèren haben nämlich endlich zur Ausführung der seit einem Jahrzehnt sich hinziehenden neuen generellen Stadt

*) Die sämmtlichen, in meinem nachstehenden Aufsatze enthaltenen Zahlen-Daten verdanke ich den mir durch Herrn Baudirector Lechner freundlichst zur Verfügung gestellten, vom Herrn Oberingenieur Otto Martin zusammengestellten amtlichen Aufzeichnungen, wofür ich, sowie für die Ueberlassung der Zeichnungen, auch auf diesem Wege bestens danke.

canalisation und des Wasserwerksbaues gedrängt. Die bisherigen und jetzt noch bestehenden Anlagen dieser Art sind durch die rasche Entwicklung der Stadt bereits seit Jahren überholt und stehen mit der gegenwärtigen Größe und voraussichtlichen weiteren Ausdehnung derselben nicht in Einklang. Zur Illustrirung dieser Behauptung will ich nur anführen, daß Budapest im Sommer ständigen Wassermangel leidet, trotzdem die Abgabe möglichst beschränkt ist, für industrielle Zwecke beinahe gar kein Wasser bewilligt wird und schon seit Jahren ein nicht unbedeutender Theil der Vorstädte ausschließlich nur mit unfiltrirtem Wasser versorgt werden muss. Gegenwärtig will ich nicht näher auf diesen Uebelstand, sondern nur auf die Beschreibung der bereits im Bau begriffenen allgemeinen Canalisation eingehen, da das neue Wasserwerk ohnehin erst im Projecte vorliegt.

Bereits im Jahre 1873 wurde seitens des Stadtmagistrats die Neucanalisirung des ganzen Stadtgebietes in Erwägung gezogen*), und wurden damals auch mehrere in- und ausländische Fachmänner zur Verfassung und Einreichung von Projecten aufgefordert, in Folge dessen auch von Durand-Clay**), Mill, Josef Vogler, Ludwig Lechner u. A. solche vorgelegt wurden; doch wurde der Frage bis 1882 keine weitere Aufmerksamkeit zugewendet. Im genannten Jahre wurde dieselbe wieder auf die Tagesordnung gestellt und auf Grund des L. Lechner'schen Projectes, welches unter den eingereichten Concurrenz-Arbeiten den Verhältnissen und Anforderungen am entsprechendsten befunden wurde, die Verfassung der Detailpläne und Kostenvoranschläge, resp. die Ausarbeitung dieses Projectes beschlossen. Diese Arbeiten waren bis Ende 1884 vom hauptstädtischen Ingenieuramt, beziehungsweise deren Canalisations-Section unter Leitung des sich der Aufgabe warm annehmenden Oberingenieurs Otto Martin durchgeführt und sammt einem gediegenen Fachelaborate der Stadtvertretung unterbreitet worden. Seither wurde in dieser Angelegenheit viel verhandelt, das Project zahlreichen Prüfungen und Ueberprüfungen unterworfen und dadurch die Verwirklichung wieder in die Länge gezogen, bis endlich eine eingehende Begutachtung und endgiltige Revision des ganzen Projectes durch Professor Michael Kilmm und das energische Eingreifen des mittlerweile zum Baudirector berufenen Ministerialrath Oberingenieur Ludwig Lechner, des ursprünglichen Projectverfassers, die Ausführung näher rückte, so daß bereits im Sommer 1891 ein beträchtlicher Theil des Canalwerkes, der Hauptrecipient und die große Pumpstation, zur Ausführung an die Bauunternehmer übertragen werden konnte, die Arbeiten auch gleichzeitig in Angriff genommen wurden und dieselben heute bereits in ziemlich vorgeschrittenem Stadium sich befinden.

Bevor ich nun auf die nähere Kennzeichnung des ganzen Werkes übergehe, will ich des gründlicheren Verständnisses wegen die mit der Projectverfassung zusammenhängenden statistischen, geodätischen und sonstigen Daten und Verhältnisse Budapests kurz kennzeichnen. Bekanntlich liegt Budapest zu beiden Seiten der Donau. Der sich längs des rechtsseitigen Donauufers ausbreitende Stadttheil, welcher das frühere Ofen und Altofen in sich vereinigt und den gegenwärtigen I.—III. Stadtbezirk bildet, liegt an dem der Donau zugeneigten Abhange der Ofner Gebirgskette, das nördlichere Altofen bereits so tief, daß die Donauregulirung zum Schutze dieses Stadttheiles diese Uferpartien entsprechend erhöhen musste. Der Donaulinksseitige Stadttheil, das frühere Pest, welches gegenwärtig die Stadtbezirke IV—X bildet (Fig. 1), breitet sich auf einer bedeutenden, den Beginn des ungarischen Tieflandes bildenden Ebene aus, welche im Verhältnis zur Donau als ziemlich tief gelegen bezeichnet werden kann und gegen hohen Wasserstand nur durch bedeutende Uferquai-Bauten, deren Erhöhung gegenwärtig wieder projectirt ist, geschützt werden konnte. Die Donau, welche bei dem nördlich oberhalb Budapest gelegenen Waitzen ihren bis dahin nach Osten gerichteten Lauf plötzlich nach Süden kehrt, durchströmt das Gebiet der ungarischen Hauptstadt von Norden nach Süden, sich innerhalb der Hauptstadt jedoch etwas westlich wendend. Die regulirte Strombreite innerhalb der Stadt beträgt 400 *m* bei einer mittleren Tiefe von 6 *m* bei mittlerem Wasserstande und einem Gefälle von 1:16.000. Mehrseitig angestellte Beobachtungen, specieli aber die eingehenden Messungen des Professors Michael Kilmm, haben ergeben, daß das abgeführte Wasserquantum im Durchschnitte bei kleinem Wasserstande 700, bei mittlerem Wasserstande 2300 und bei größtem Wasserstande 11.000 m^3 pro Secunde beträgt. Der 0-Punkt des an der Kettenbrücke angebrachten Pegels liegt 96·37 *m* ober dem Wasserspiegel der Adria. Die Höhenlage des linksseitigen Stadtgebietes bezogen auf den Donau-0-Punkt ist im Durchschnitte 7—8 *m*, jedoch gibt es auch solche Stadttheile, welche nicht unbedeutend niederer liegen; auch der Donaurechtsseitig liegende Nordtheil der Stadt (Altofen) liegt ziemlich unter diesem Durchschnitts-Niveau. Der durchschnittliche Wasserstand der Donau ist ca. 3·5 *m* ober dem Nullpunkt, der bisher wahrgenommene höchste Wasserstand war 7·67 *m* (1876). Endlich will ich noch die Einwohnerzahl anführen, um aus dieser auf die Menge der producirten häuslichen Abwässer einen Schluss zu ermöglichen. Die Gesammteinwohnerzahl nach der letzten Volkszählung beträgt 506.384 Seelen, hievon entfallen auf den Donaurechtsseitigen Stadttheil 92.465, auf den linksseitigen 399.772 Einwohner.

Aus den angeführten Daten der Terrainverhältnisse ist leicht zu ersehen, wie schwierig die einheitliche Anlage und zweckmäßige Gestaltung einer rationellen Stadtentwässerung mit der Abfuhr in den Donaustrom durchzuführen war, besonders auf der Pester Seite, wo die Stadt sich bis zu einer bedeutenden Entfernung vom Donauufer hinzieht. Es sei deshalb in erster Reihe die gegenwärtige Lage, resp. die bestehende Entwässerungs- und Abfuhr-Einrichtung kurz gekennzeichnet.

Die Anlage einer rationellen Stadtreinigung im rechtsseitigen Stadtgebiet hat in Folge der günstigen Höhenlage desselben und in Anbetracht des günstigen Umstandes, daß derselbe vom Donauufer nicht weit sich erstreckt, keine Schwierigkeiten geboten, da die Abfuhr mittelst unterirdischer Canalisation unter vortheilhaften Gefällen frei (Altofen ausgenommen) in den Donaustrom erfolgen kann. Durch die Eintheilung in 16 Zonen geschieht die Abfuhr durch ebenso viele entsprechend vertheilte Sammelrohr-Mündungen in die Donau und zwar im Gebiete des hochgelegenen Ofen ohne jedwede weitere Vorrichtungen, nur die von dem nieder gelegenen Altofen in den Strom mündenden Canäle sind mit Schieberwehren versehen, um das Eindringen der Donau in dieselben bei hohem Wasserstande zu verhüten; in letzterem Falle wird der Canalinhalt mittelst Centrifugalpumpen ausgepumpt. Der Ausbreitung der Stadt folgend kann also das Canalnetz durch Anlage neuer Zonen entsprechend erweitert werden; der Donaurechtsseitige Stadttheil wird hiedurch zufriedenstellend entwässert, so daß bis auf einige kleinere, nöthig gewordene Umänderungen keine nennenswerthen Anlagen hier nöthig sind.

Um so mangelhafter ist es um die Canalisation des linksseitigen Stadtgebietes bisher bestellt gewesen. In Folge der niederen Lage der Stadt sind beinahe sämmtliche Canäle mit ungenügendem Gefälle gebaut, wobei in Folge des steten Wassermangels eine nur beschränkte Spülung derselben erfolgen konnte, in Folge dessen traten auch nur zu oft Störungen ein. Nach Angaben, welche mir das städtische Ingenieuramt freundlichst zur Verfügung stellte, beträgt die Länge des gegenwärtigen Canalnetzes ca. 185 *km*, wovon ca. 127 *km* erst in den letzten drei Decennien erbaut wurden, die restlichen 58 *km* aber uralten Ursprungs sind. Diese alten Canäle sind überwiegend im IV., V. und VI. Stadtbezirk gelegen, ein großer Theil der neueren Canäle ist an dieses alte Canalnetz angeschlossen worden, was jedenfalls durch zwingende Nothwendigkeit veranlasst wurde, wodurch aber auch die neueren Anlagen den an eine gute Canalisation zu stellenden Anforderungen nicht entsprechen. Die Profile der alten Canalstränge sind kastenförmig, und sind diese in Folge des ungenügenden Gefälles, der unzu-

*) Damals zählte Budapest kaum die Hälfte der jetzigen Einwohnerzahl.

**) Dem verstorbenen Erbauer und Director der Pariser Canalwerke.

länglichen Wasserspülung und der Unmöglichkeit einer Reinigung mit einer von Jahr zu Jahr zunehmenden ständigen Unrathschichte bedeckt, welche in den untersten Lagen vielleicht vor Jahrzehnten producirte Abfälle aufzuweisen hat. Natürlich werden die so festgesetzten Schichten von den darüber hinweggeschwemmten neueren Effluvien in ständiger Gährung erhalten, so einen undefinirbaren, unterirdischen Seuchenherd bildend, welcher unter Umständen für die ganze Stadt furchtbar verhängnisvoll werden kann.*) An eine gründliche Reinigung kann in Folge der Unzugänglichkeit dieser Canäle nicht gedacht werden, andererseits würde eine solche die jetzt ruhende Gefahr einer gefährlichen Luftverpestung herbeiziehen, aber auch die Abfuhr dieses alten Unrathes würde nur höchst schwer durchzuführen sein. Es kann daher die Absicht nur gebilligt werden, in Verbindung mit der Neucanalisation die allmälige Reinigung der alten Canäle und die Abfuhr des Unrathes durch die neuen Canäle nach ihrer Vollendung durchzuführen. Die Abfuhr des Canalinhaltes in die Donau geschieht gegenwärtig durch sieben, den am rechtsseitigen Ufer bestehenden ähnliche, längs des Stromes vertheilte Ausmündungen, die in Folge ihrer tiefen Lage sämmtlich mit Schleusen versehen sind, welche die Absperrung bei hohem Wasserstand ermöglichen; für solche Fälle ist eine entsprechende Anzahl Pumpen vorhanden, welche dann die Entleerung der Sammelschächte besorgen. Welch leidige Zustände hierdurch entstehen, dürfte nachstehende Aeußerung des Prof. Dr. Jos. Fodor a. a. O. charakterisiren: „Bei hohem Wasserstande stockt die Abfuhr der Cloaken, und unsere schönsten Plätze werden durch Rauch der Dampfpumpen und pestialischen Gestank der ausgepumpten Canalinhalte verpestet. Die eckelerregenden und faulenden Canalinhalte werden innérhalb des Stadtgebietes in die Donau geführt, verunreinigen die Ufer, verpesten die Luft. Auch kommt es vor, daß bei großen Niederschlägen die Canäle sehr oft überfüllt und gesprengt werden. Anderweitig liegen die Stränge wieder so hoch, daß die Hausleitungen gar nicht eingeleitet werden können u. s. w."

Wie bereits hervorgehoben, konnte bei einer neuen Projectsverfassung nur die entsprechende Neugestaltung der bestehenden Canalisation mit Abfuhr in den Donaustrom in Betracht gezogen werden, wobei in erster Reihe eine centralisirte Abfuhr außerhalb des Stadtgebietes, also am südlichen Ende desselben, geschaffen werden musste; andererseits sollte auch nach Möglichkeit die Frage einer Verwerthung der Effluvien für landwirthschaftliche Zwecke besonders berücksichtigt werden. Es wurde dementsprechend auch die allgemeine Neu-Canalisirung nach dem Schwemm-System (nach dem Grundsatze Durand-Clay's „Tout à l'égout") projectirt und zur Ausführung angenommen. Zunächst musste aber auch die Frage der eventuellen Flussverunreinigung ventilirt werden, da bis auf Weiteres die landwirthschaftliche Verwerthung der Effluvien nicht durchgeführt werden kann, weil die diesbezüglichen Studien und Vorarbeiten erst begonnen haben, somit vorderhand die Abfuhr in die Donau erfolgen soll. Nach eingehenden Studien und Versuchen hat der bekannte Hygieniker Universitätsprofessor Dr. Josef Fodor diese Frage dahin erledigt, daß die Einführung des Canalinhaltes in den Donaustrom keine wahrnehmbaren oder nachweisbaren Nachtheile vom gesundheitlichen Standpunkte hervorbringen wird. Demzufolge wird die centrale Abfuhrstelle am südlichen Ende der Stadt außerhalb der Soroksárer Zolllinie neben der Verbindungsbrücke angelegt und die Einrichtung derart durchgeführt, daß jederzeit zur Verwirklichung der landwirthschaftlichen Verwerthung der Fäcalien, resp. zur Anlage einer entsprechenden Rieselwirthschaft geschritten werden kann. Die Neugestaltung der Donaulinksseitigen Stadtentwässerung ist in der Weise gelöst worden, daß das intravillane Pester Stadtgebiet**) durch drei große Sammelrecipienten entwässert wird, von welchen zwei in einen Hauptrecipienten vereinigt, ihren Inhalt der vorhin genannten Central-Abfuhrstation zuführen, der dritte aber direct in die Donau mündet. In diese drei Sammelcanäle wird das ganze alte und neue Canalnetz eingemündet, so daß die jetzigen sieben Abfuhrstellen an der Donau aufgelassen und zu Nothabfuhrschleusen umgestaltet werden können. Die Tiefenlage dieser drei Sammelrecipienten ist derart bestimmt, daß das bestehende Canalnetz, wie bereits erwähnt, in dieselben eingeführt werden kann und auch die tiefst liegenden Stadttheile ohne Schwierigkeit entwässert werden, die Einführung der Cloake in die Donau aber continuirlich zu jeder Zeit, ohne Rücksicht auf den variablen Wasserstand derselben, erfolgen kann, wie dies übrigens bei den riesigen Massen der sich ansammelnden Effluvien auch nicht anders denkbar wäre.

Bei der Situirung der Sammelcanäle wurde die Stadt in zwei Hauptzonen getheilt, von welchen die eine durch das niedrigliegende, die zweite aber durch das hochliegende Territorium gebildet wird. Das niedrig gelegene Gebiet wird durch zwei Sammelcanäle durchschnitten, wogegen der dritte Recipient für die Entwässerung des hochgelegenen Stadtgebietes bestimmt ist. Der Zug der Sammelcanäle ist, wie aus dem beiliegenden Situationsplan des gesammten Donaulinksseitigen Stadttheiles (Pest) ersichtlich, folgender:

1. Der erste Sammelcanal, Recipient Nr. I (im Situationsplan bezeichnet mit 0, 1, 2, 3, 4 und 5), wird entlang des ganzen Donauufers unter dem Quai, vom nördlichen bis südlichen Ende der Stadt, resp. von der Victoria-Dampfmühle an bis zum Borárus-Platz, gebaut, er hat eine Länge von 5541 *m* und wird in fünf Profil-Abstufungen durchgeführt. Derselbe nimmt die Canalinhalte des zwischen der Donau, Waitzner Straße und großen Ringstraße gelegenen Gebietes in sich auf. Sein Entwässerungsgebiet umfasst an Intravillan 523·495, an Extravillan 61·800, zusammen 585·295 *ha*.

2. Der zweite Recipient Nr. II, (im Situationsplan bezeichnet mit I, II, III, IV und V) wird unter der großen Ringstraße mit Gefälle nach dem Borárus-Platz geführt, wo derselbe mit dem Donauquai-Canal zusammentrifft. Er ist 3799 *m* lang und hat vier Profilabstufungen. Zwischen den Recipienten I und II wird eine Verbindung hergestellt durch einen unter den Leopoldring gelegten 652 *m* langen Canal, welcher beim Westbahnhofe beginnt und bei der Margarethen-Brücke in den Sammelcanal Nr. I mündet. In den Recipienten Nr. II werden die Canäle des Stadttheiles zwischen der Waitzner- und Kerepeserstraße, sowie der Stadttheile bis zur oberen Zolllinienrgasse und zum Franzstädter Schutzdamm eingeleitet. Die Größe dieses Entwässerungsgebietes beträgt an Intravillan 587·768, an Extravillan 341·205, zusammen also 928·973 *ha*. Diese beiden Sammelrecipienten vereinigen sich am südlichen Ende der großen Ringstraße, also am Borárus-Platze und bilden von hier an einen gemeinsamen Hauptabfuhr-Canal (im Situationsplan bezeichnet mit V und VI) mit der Profilgröße I + II (vgl. das Canalprofil Fig. 2; lichte Höhe 4·5 *m*, größte lichte Breite 4·8 *m*), welcher nunmehr in südlicher Richtung parallel mit dem Donaustrome, entlang der ganzen äußeren Soroksárer Straße mit einem Gefälle von 1 : 2000 (Abflussgeschwindigkeit 1·732 *m*) bis zur Florakerzen-Fabrik und von hier zwischen dieser und dem Verbindungsbrücken-Damme nach rechts zur centralen Abfuhr-Station geführt ist, wo derselbe 0·45 *m* ober dem Nullpunkt der Donau mit einem Profile von 16·695 m^2 Flächeninhalt anlangt und seinen Inhalt in ein Klärbassin und dann in den großen Sammelschacht ergießt, aus welchem die Abfuhr in die Donau mittelst eines großen Pumpwerkes besorgt wird.

3. Der Recipient Nr. III (im Situationsplan bezeichnet mit 6, 7, 8, 9 und 10) des hochgelegenen Entwässerungsgebietes beginnt in der Rottenbillergasse, führt vor dem Centralbahnhofe, entlang der ganzen Friedhofstraße, Obere Zolllinie, neben dem Orczygarten und an der Beamten-Colonie vorüber, kreuzt beim Allgemeinen Spital die Üllöer Straße, um neben dem Franzstädter Schutzdamm bis auf die äußere Soroksárer Straße zu gelangen, wo derselbe den Hauptabfuhrrecipienten I + II übersetzt und dann neben dem Stationsgebäude des Donauuferbahnhofes vorüber zur Donau gelangt, in welche er frei einmündet und keine besonderen Vorrichtungen für die Abfuhr benöthigt. Derselbe wird die Canalisation der von der Friedhofsstraße und oberen Zolllinie

*) Siehe diesbezüglich „Die Canalisation Budapest's" von Prof. Dr. Jos. Fodor. Khor & Wein, Budapest 1884.

**) Das ganze Pester Stadtgebiet umfasst 86.294·211 *ha*, wovon jedoch nur 3.160·468 *ha* Intravillan sind.

fallenden Stadttheile, sowie der Franzstädter Grenzgebiete, der Beamten-Colonie, sowie auch des Steinbruchs aufnehmen. Dieses Entwässerungsgebiet umfasst an Intravillan 226·1, an Extravillan 1.120 und den Bezirk Steinbruch 300, zusammen also 1.646·2 *ha*. Die Längen, Gefälle und Profile dieses Recipienten sind bisher noch nicht festgestellt, da derselbe vorläufig noch nicht zur Ausführung gelangt.

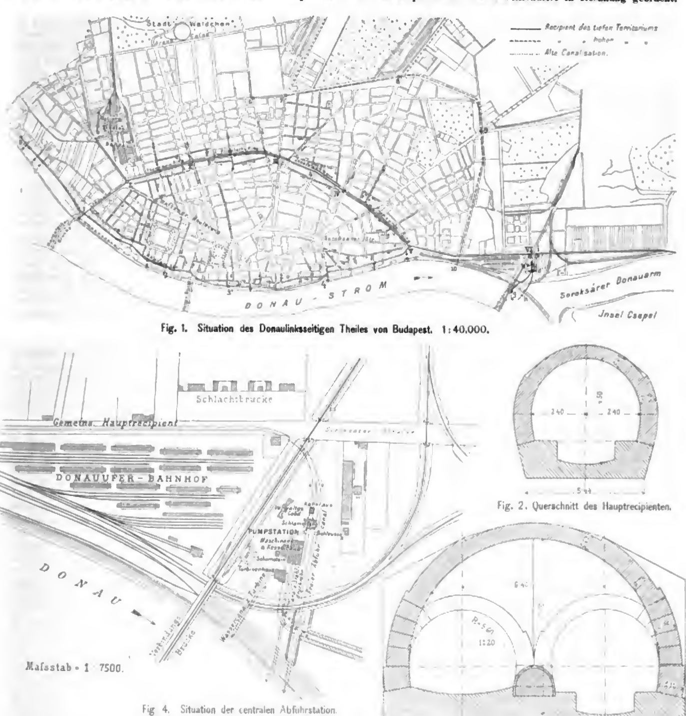


Fig. 1. Situation des Donaulinksseitigen Theiles von Budapest. 1:40.000.

Fig 4. Situation der centralen Abfuhrstation.

Fig. 2. Querschnitt des Hauptrecipienten.

Fig. 3. Querschnitt an der Abzweigstelle des Ueberfallcanales.

Die angeführten Territorien sind also zur Entwässerung durch die angeführten drei Recipienten bestimmt. Auf Grundlage zahlreicher meteorologischer Zusammenstellungen, respective diesbezüglicher Beobachtungen wurde bei Annahme einer durchschnittlichen Regenhöhe von 25 *mm*, von welcher 30% den Canal belasten, das Abfuhrquantum bestimmt, wonach im Intravillan 21, im Extravillan 11 *l* Meteorwasser pro Hektar und Secunde zur Abführung gelangen müssen. Die Menge der aus den Häusern in den Canal gelangenden Abwässer und Excretionen wurde mit 158 *l* pro Kopf und Tag bei einer Bevölkerungszunahme bis zu 500 Seelen pro Hektar im Durchschnitte in Rechnung gebracht.

Wenn hiernach nur die Größe der bebauten Fläche in Betracht gezogen wird, so werden von den Recipienten Nr. I circa 13·00, von Nr. II circa 14·00, also von der tief gelegenen Zone zusammen 27·00 m^3 Effluvien pro Secunde zur centralen Abfuhrstation gelangen und durch das Pumpwerk zu bewältigen sein.

Das Abfuhrquantum des Recipienten Nr. III an Meteorwasser und Effluvien zusammen ist mit 19·00 m^3 pro Secunde angenommen worden. Auf Grund des so festgesetzten Quantums wurden die Gefälle und Profile der drei Sammelrecipienten und die beanspruchte Leistung der Pumpstation ermittelt.

Bei Festsetzung der Querschnitte der Sammelrecipienten nach der Darcy-Bazin'schen Formel, respective mit Benützung der ständigen Wasserlauf-Coëfficienten

$$\left(c = \frac{1}{\sqrt{\alpha + \beta/r}} = \frac{v}{\sqrt{r \cdot \tau}}\right),$$

wurden deren Entwässerungsgebiete ebenfalls in kleinere Zonen getheilt und dementsprechend die Größe der Profile bestimmt. So erhielt z. B. der Donauquai-Recipient Nr. I 5 Abstufungen, und zwar bei Berücksichtigung eines Gefälles von 1 : 2500 liegt er an seinem Beginne, bei der Victoria-Dampfmühle, mit der Sohle 3·447 m ober dem Nullpunkt der Donau und bei der Margarethenbrücke 2947 m. Dieser Abschnitt, im Plan mit 0—1 bezeichnet, ist 1·250 m lang; 2. Abschnitt 1—2, von der Margarethenbrücke bis zur Geizagasse, ist 930 m lang, Canalsohle bei Geizagasse 2·575 m; 3. Abschnitt 2—3 reicht bis zur Redoute, Tiefe der Canalsohle bei 3: 2·127 m, Länge dieses Abschnittes 1121 m; 4. Abschnitt 3—4 endet beim Zollamt, ist 1160 m lang und hat die Canalsohltiefe beim Zollamt 1·663 m; 5. Abschnitt 4—V, bis zur Vereinigung mit den Ringstraßen-Recipienten, respective bis zur Einmündung in den Hauptabfuhr-Recipienten am Borárus-Platze, Länge 1070 m, Canalsohltiefe am Ende des Abschnittes 1·235 m ober dem Nullpunkt der Donau. Das ganze Gefälle für die 5531 m lange Strecke beträgt daher 2·212 m.

Die verschiedenen Profile hier anzuführen und näher zu kennzeichnen, würde zu weit führen und ohne sonstige genaue Details für den Fachmann auch kein Interesse bieten. Die Form der Profile, welche bei den Hauptrecipienten durchwegs dieselbe ist, ist in Fig. 2 dargestellt. Zu bemerken ist nur, daß die Sohle dieser Profile aus dichtem Beton bester Qualität hergestellt und daß die innere von der Flüssigkeit bespülte, mit Cement verputzte Fläche mittelst Eisenplatten glatt gerieben wird. Die Gewölbe und Seitenwände werden aus eigens hiezu gebrannten Keilziegeln in Cementmörtel gebaut und ebenfalls glatt verputzt, äußerlich aber mittelst hydraulischem Kalkmörtelguss wasserdicht gemacht. Die Profile der Nebencanäle erhalten die bekannten Eiformen. Weiters ist (Fig. 3) dargestellt jener Theil des Hauptabfuhr-Recipienten, wo derselbe bei der Verbindungsbrücke sich in zwei Arme theilt, von denen der eine zur Pumpstation, der zweite in den direct in die Donau mündenden Ueberlaufcanal führt, in welch' letzteren für den Fall hohen Wasserstandes eine Wehrschleuse eingeschaltet ist.

Die Situirung und Einrichtung der centralen Abfuhrstation sowie die maschinelle Pumpenanlage ist eine der bedeutendsten diesbezüglichen Schöpfungen, und werde ich dieselbe bei anderer Gelegenheit eingehender behandeln; für jetzt will ich nur im Allgemeinen auf dieselben reflectiren.

Wie ich bereits erwähnt habe, beträgt das secundlich zur Abführung gelangende Quantum 27·00 m^3 als Maximum. In diesem Maximalquantum sind an Effluvien (Fäcalien und häuslichen Abwässern) 1·8 m^3, an Meteorwasser 25·2 m^3 enthalten; letzteres Quantum wird nur gelegentlich starker Regenfälle zu bewältigen sein, während als continuirlich zur Abfuhr gelangend nur 1·8 m^3 in Betracht zu ziehen sind. Die Pumpstation ist somit für zwei Grenzleistungen eingerichtet, innerhalb deren ihre Function variiren wird. Für die Maximalleistung von 27 m^3 kommen 12 Stück Centrifugalpumpen mit je 1 m Saugrohr-Diameter in Betrieb, von welchen je zwei durch eine 110 indicirte Pferdekräfte leistende, mit Rieder'scher Expansionssteuerung versehenen, vertical construirten Condensations-Dampfmaschinen betrieben werden. In Summa ist also eine Betriebskraft von rund 700 HP vorhanden. Die Leistungsfähigkeit ist innerhalb obiger Grenzen dem variablen Bedürfnisse entsprechend durch verschiedene Kuppelung der sechs Betriebsmaschinen regulirbar. Für den ständigen Betrieb zur Wegschaffung des Effluvienquantums werden den bei den Berliner Canalwerken verwendeten ähnlich construirte Kolbenpumpen verwendet. Der mittelst der Pumpen gehobene Canalinhalt wird durch zwei in das Donaubett 4 m unter den 0-Punkt gelegte, je 1 m im Lichten weite Stahlrohre mit 8 mm Wandstärke in den Strom hinausgedrückt. Diese Rohre sind im Ganzen 66 m lang angenommen, was meiner Ansicht nach jedenfalls zu kurz sein wird. Es wäre eine entsprechende Verlängerung dieses Abfuhr-Druckrohres gewiss angezeigt. Bei kleinem Donau-Wasserstande wird ein Wehrschieber des in entsprechender Höhe vor der Pumpstation angelegten Sammelschachtes geöffnet, der circa die Hälfte des Canalinhaltes zu einem Ueberlaufcanal gelangen lässt, durch welchen er frei in die Donau fließen kann, so daß der Pumpen-Betrieb eine Reduction erfährt. Vor dem Sammelschachte der Pumpstation ist noch ein Schlammfang und ein Kahnhaus eingeschaltet, ersterer mit einem Bassin zur Sedimentirung der durch die Sielwässer eventuell mitgeführten festen Gegenstände, letzteres für die Manipulation der Canalreinigungskähne.

Die Situirung der centralen Abfuhrstation, Ueberlaufcanäle etc. ist in Fig. 4 enthalten, wobei noch bemerkt wird, daß die hier ersichtliche Turbinenanlage, sowie der freie Abfuhrcanal, welcher im allgemeinen Situationsplan zwischen VI bis VII eingezeichnet ist und in den Soroksárer Donauarm unterhalb des diesen Arm von der Haupt-Donau absperrenden Sperrdammes und der Schleuse einmündet, vorläufig nicht zur Ausführung gelangen, da die ungarische Regierung diesen Donauarm zu einem Handelshafen auszubauen beabsichtigt, in welchem Falle die Einführung der Cloaken an diesem Punkte nicht statthaft wäre. Zweck dieser Turbinenanlage wäre gewesen, die bedeutende Wasserstandsdifferenz, welche zwischen dem Donaustrome und diesem todten Arme immer besteht und zwischen 2—6 m variirt, zur freien Abfuhr des Canalinhaltes auszunützen, in welchem Falle der Betrieb der maschinellen Anlage des gegenwärtigen Maschinenhauses eine bedeutende Erleichterung erhalten hätte. In den Zeichnungen habe ich die ursprünglich projectirten Anlagen aus dem Grunde stehen gelassen, um eventuell später auf die diesbezügliche Einrichtung eingehender zurückkommen zu können.

Was die Ausrüstung der Hauptrecipienten anbelangt, so wird auf je 500 m ein von der Straße ausgehender geräumiger Einsteigschacht, mit Wendeltreppen, Gasbeleuchtung und Spritzhahn versehen, angelegt, von welchem aus die eventuell nöthige Reinigung der Recipienten mit Schlammabfuhrlowrys, für welche auf den unteren Absatzplatzeln der Profile das Geleise montirt wird, vorgenommen werden kann. Vom Kahnhause aus werden ebenfalls nach dem Pariser Vorbilde in den gemeinschaftlichen Hauptrecipienten Schlammabfuhrkähne eingelassen, welche, indem der Canalinhalt mittelst des Wehrschiebers geschwellt wird, auf beliebige Strecken vorgeschoben werden können. Ventilationen werden in bekannter Art bei den Einsteigschachthäuschen angelegt, wie auch die Häuser-Dachabfallrohre zur Canalventilation beitragen. Außerdem werden noch in bestimmten Abständen Schnee- und Luftschachte mit eisernen Falldeckeln angelegt, um im Winter durch dieselben Schnee abführen zu können. Zur Reinhaltung der Canäle wird natürlich in erster Reihe für eine ständige Wasserspülung gesorgt. Das Wasser hiezu sollen: 1. die Condensationswässer der Mühlen und Fabriken liefern, u. zw. ein secundliches Quantum von $^1/_2\,m^3$; 2. durch die längs der Stadt am Donauufer bestehenden gegenwärtigen Canal-Abfuhrmündungen, welche — sechs an der Zahl — als Nothabfuhrschleusen eingerichtet werden; hiedurch wäre während 158 Tagen eine directe Spülung des Donauquai-Recipienten mit Donauwasser möglich; die Nothabfuhrschleusen wären zu diesem Behufe mit selbstthätigen Wassereinlass-Sicherheitsventilen auszurüsten; 3. der Ringstraßen-Recipient wird durch den bereits erwähnten Leopoldring-Verbindungscanal bei der Margarethen-Brücke einen Einlass für die Zuführung von Donauwasser zu Spülzwecken erhalten; 4. ist die Einführung des an der nördlichen Grenze der Stadt vorbeifließenden Rákos-Baches in das Canalnetz projectirt und endlich 5. soll durch entsprechende Drainirung des Untergrundes das nicht un-

bedeutende Quantum Grundwasser dem Canalnetze zur ständigen Spülung zugeführt werden.

Das ganze Canalwerk ist mit circa 3 Millionen Gulden veranschlagt. Hievon entfallen 1. auf den Bau des Recipienten Nr. I circa 550.000, 2. auf Nr. II 445.000, 3. auf den gemeinsamen Sammelcanal bis zur Abfuhrstation etc. 1,350 000 und 4. auf die Abfuhrstation und Pumpenanlage 550.000 fl.

Gegenwärtig befindet sich bereits in Ausführung der gemeinsame Hauptabfuhr-Recipient auf der äußeren Soroksárer Straße, respective dessen Theil zwischen der Pumpstation bis zur Kreuzung mit dem Recipienten Nr. III des hoch gelegenen und frei in die Donau mündenden Hauptcanales, weiters das Kahnhaus, der Schlammfang, das Maschinen- und Kesselhaus sammt dem Schornstein, der Canal für die freie Abfuhr in die Donau vom Schlammfang aus, die Canalverbindung mit dem Stahldruckrohr etc. und sind die diesbezüglichen sämmtlichen Arbeiten mit dem Gesammtpauschale von fl. 1,009.455·17 an die Generalunternehmer Fleischmann & Majorossy übertragen, welche hievon noch einen $14^{1}/_{4}{}^{0}/_{0}$igen Nachlass gewährten.

Die Einrichtung des Maschinen- und Kesselhauses, der ganzen Pumpstation, der Schleusenwehre, das Stahlrohr, der Schlammfang und das Kahnhaus hat die Budapester Maschinenfabrik Stephan Röck mit fl. 431.321 übernommen und sind auch die diesbezüglichen Arbeiten schon im Gange.

Möge die ganze umfangreiche Anlage zur Ehre ihrer Schöpfer — des Baudirectors L. Lechner und seines tüchtigen, fachkundigen Berathers Martin — baldigst völlig verwirklicht werden! Damit wird Budapest sodann wieder einen bedeutenden Schritt vorwärts, und seinem Ziele, eine Weltstadt zu werden, näher gerückt sein.

Der Aëroplan von H. S. Maxim.

Von den in letzter Zeit construirten Aëroplanen (Drachenflieger) hat jener von H. S. Maxim größere Aufmerksamkeit erregt, weshalb eine kurze Beschreibung desselben und zwar auf Grund einer Abhandlung von Knockaert in „l'Aéronaute" nicht ohne Interesse sein dürfte. Maxim unternahm seine ersten Versuche mittelst eines an das äußerste Ende eines Krahnes von 30 *m* Ausladung aufgehängten und durch eine Schraube bewegten Apparates, wobei der Antrieb der Schraube von außerhalb des Apparates vermittelst der verticalen Krahnsäule und des Krahnarmes bewirkt wurde. Die Ergebnisse dieser Versuche ließen Maxim erkennen, daß mit einer gegen den Horizont um 14° geneigten Fläche, durch jede auf diese Fläche ausgeübte Stoßkraft von $^{1}/_{2}$ *kg* ein Gewicht von 6·40 *kg* gehoben werden kann. Indem er diese Experimente wiederholte und zwar mit Flächen von 0·60 bis 4 *m* Länge und 0·15 bis 0·20 *m* Breite bei der gleichen Neigung wie oben und mit Geschwindigkeiten von 32 bis 144 *km* per Stunde, gelangte er zu der Schlußfolgerung, daß eine auf die Schraube ausgeübte Arbeitsgröße von einer Pferdekraft im Stande ist, ein Gewicht von 60 *kg* zu heben. Auf Grund dieser Erfahrungen hat nun Maxim seinen in Rede stehenden Aëroplan construirt. Derselbe ist 33 *m* lang, 12 *m* breit und aus einem Netze von in Seide eingehüllten Stahlröhren gebildet. Unter dieser „Ebene" ist eine Reihe kleinerer Ebenen angebracht, welche dazu bestimmt sind, das System im Gleichgewicht und in einer bestimmten Neigung gegen den Horizont zu erhalten. Die gesammte Oberfläche aller dieser Theile des Aëroplans beträgt circa 550 m^2. Der Motor ist aus zwei Compoundmaschinen gebildet, von denen jede 140 *kg* wiegt, der Kessel hat ein Gewicht von 160 *kg* und der übrige Mechanismus: Pumpe, Dampfrohre, Feuerraum, Antriebapparate und Transmissionen ein solches von 800 *kg*. Die einzelnen Bestandtheile sind außerordentlich leicht; der Kessel ist aus Kupfer und Stahl, welche mittelst Silber geschweißt sind, construirt; als Heizmaterial dient Petroleumgas.

Die mit den Motoren gemachten Versuche haben ergeben, daß sie eine Stoßkraft von 500 *kg* hervorbringen können; dies entspricht einer gehobenen Last von 6400 *kg* und einer Antriebskraft von 120 Pferdekräften. Ein Theil des Aëroplans ist gänzlich metallisch und dient als Luftcondensator für den Ausströmungsdampf. Das ganze Gewicht des Apparates mit Inbegriff seines Vorrathes an Wasser und Brennstoff erreicht 2300 bis 2800 *kg* und die maximale Triebkraft, über welche man verfügen kann, wird 300 *HP* betragen.

Der Erfinder meint, daß 40 *HP* genügen werden, um den gehobenen Apparat in Bewegung zu erhalten, und daß der Verbrauch an Brennmaterial 20 bis 25 *kg* per Stunde nicht überschreiten wird. Durch die bedeutende Länge des Apparates wird das Manövriren mit demselben sowohl bezüglich der Richtungs- wie auch der Neigungsänderung wesentlich erleichtert. Das Heben des Aëroplans kann dadurch bewerkstelligt werden, daß man die Maschine mit voller Geschwindigkeit arbeiten lässt, während der ganze Apparat auf dem Boden erhalten wird, und sodann rasch die Seile loslässt. Ein Vorrath von zwei Tonnen Brennstoff soll — nach Angabe des Erfinders — genügen, um den Atlantischen Ocean übersetzen zu können. Diese Angabe muss jedenfalls mit Vorsicht aufgenommen werden; erst wiederholte Versuche, welche ehestens unternommen werden sollen, können diesbezüglich bestimmte Anhaltspunkte liefern. Mit dem kleinen, bereits ausgeführten Modelle erreichte man eine Geschwindigkeit von 144 *km* per Stunde; es lässt dies die Hoffnung zu, daß ein in entsprechender Größe ausgeführter Apparat selbst ohne Zweifel eine solche von 160 *km* zulassen wird.

Was den Einfluss der Gegenwinde anbelangt, so ist derselbe nach des Erfinders Ansicht ohne Bedeutung. Befindet man sich z. B. in einer Zone mit ungünstigen Winden, so wird man, also meint der Erfinder, einfach trachten, noch weiter zu steigen, bis man in eine ruhigere Region kommt. Das Gleiche gilt bei Stürmen, deren Einfluss vielfach sehr übertrieben wird. Es muss natürlich den Erfahrungen vorbehalten bleiben, ob all' die Hoffnungen, welche Maxim in seine Erfindung setzt, auch in Erfüllung gehen werden.

a. b.

Vereins-Angelegenheiten.

Z. 603 ex 1892.

BERICHT
über die 23. (Geschäfts-) Versammlung der Session 1891/92.

Samstag, den 9. April 1892.

Vorsitzender: Herr Vereinsvorsteher k. k. Oberbaurath Fr. Berger.

Anwesend: 144 Mitglieder.

Schriftführer: Herr Secretär, kaiserl. Rath L. Gassebner.

1. Der Vorsitzende eröffnet um 7 Uhr die Sitzung und constatirt die Beschlussfähigkeit derselben als Geschäfts-Versammlung.

2. Das Protokoll der außerordentlichen Hauptversammlung vom 26. März l. J. wird verlesen, genehmigt und gefertigt; seitens des Plenums durch die Herren: Architekt Philipp Kaiser und Oberingenieur Hugo Köstler.

3. Gibt derselbe die Tagesordnung der nächstwöchentlichen Vereinsversammlungen, und weiter bekannt, daß

die Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure Donnerstag den 14. d. M. eine gemeinschaftliche Besichtigung der Mannesmann'schen Ausstellung (Kärntnerring 17) vornimmt.

4. Theilt der Vorsitzende mit, daß

a) die Drucklegung eines neuen Mitglieder-Verzeichnisses vorbereitet wird (siehe Circulare VII, an anderer Stelle dieses Blattes).

b) Herr Inspector Buberl in der nächsten Geschäfts-Versammlung vom 23. April l. J. namens des Trägertypen-Ausschusses über die nun

fertiggestellten neuen Träger-Normalien Bericht erstatten wird. (Der Entwurf dieses Trägertypen-Heftes liegt im Vereins-Secretariate zur Einsichtnahme auf);

c) die projectirte Reise nach Hamburg in den ersten Tagen des Monates September l. J. angetreten werden soll. (Siehe Circulare VI.)

5. Ersucht der Vorsitzende Herrn Oberingenieur Koestler, namens des Verwaltungsrathes über die Zuschrift der n.-ö. Ingenieurkammer (s. Beilage B) Bericht erstatten zu wollen.

Oberingenieur Koestler: „Meine Herren! In der Geschäftsversammlung vom 13. Februar 1892 wurde eine Zuschrift des Vereines der beh. aut. Civil-Techniker von Niederösterreich (Z. 268 ex 1892) datirt vom 6. Februar 1892 zu Ihrer Kenntnis gebracht, in welcher der Anschauung Ausdruck gegeben wurde, daß der in der Geschäftsversammlung unseres Vereines vom 19. December 1891 gefasste Beschluss, auf einem Missverständnis beruhe.

Es wurde nämlich in dieser Versammlung, welche von 131 Mitgliedern besucht war, mit 90 gegen 41 Stimmen beschlossen, dem Absatz 5 des Beschlusses VII des III. Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Tages, welcher lautete: „Die beh. aut. Civil-Techniker sollen als öffentliche beeidete Organe an allen Amtshandlungen in technischen Angelegenheiten, welche den Staat nicht unmittelbar berühren, verwendet werden", nicht zuzustimmen. Nach Ansicht der Ingenieurkammer lag diesem Beschlusse die Voraussetzung zu Grunde, daß man der Meinung sei, durch die beh. aut. Civil-Techniker würde die Stellung der Staats-Techniker beeinträchtigt, eine Voraussetzung, die die Kammer in dem in Rede stehenden Schreiben zu widerlegen sucht.

Schließlich spricht die Kammer den Wunsch aus, daß das Schreiben dem Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereine in der nächsten Geschäftsversammlung zur Kenntnis gebracht werde.

Diesem Wunsche wurde, wie schon erwähnt, in der Versammlung vom 13. Februar 1892 entsprochen und knüpfte sich an die Verlesung des Schreibens eine sehr lebhafte Debatte, in deren Verlauf Herr Baudirector Bodu den Antrag stellte, das Schreiben zur neuerlichen Antragstellung an den Verwaltungsrath zurückzuleiten.

Der Verwaltungsrath hat nun in seiner Sitzung vom 21. März l. J. nach reiflicher Erwägung den Beschluss gefasst, Ihnen, hochgeehrte Herren, zu empfehlen, das mehrerwähnte Schreiben der Ingenieurkammer ddto. 6. Februar 1892 zur Kenntnis zu nehmen, und zwar mit dem Bemerken, daß für den Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein kein Anlass vorliegt, von seinem in der Geschäftsversammlung vom 19. December 1891 in vollständig legaler Weise gefassten Beschlusse abzugehen, oder an demselben eine Aenderung vorzunehmen.

Ich bitte Sie, diesem Beschluss des Verwaltungsrathes zuzustimmen und dadurch diese Angelegenheit zum Abschluss zu bringen, deren neuerliche Besprechung voraussichtlich zu keinem meritorischen Ergebnisse führen und auch gewiss nicht dazu beitragen würde, das Ansehen unseres Standes zu fördern, jedoch leicht dazu beitragen könnte, daß der Friede in unserem Vereine gestört, und jener Einklang aller in demselben vereinigten Berufsclassen vernichtet würde, der demselben zu seiner heutigen Grösse und zu seinem Ansehen verholfen hat."

Dieser Antrag des Verwaltungsrathes wird mit großer Majorität angenommen.

6. Meldet sich Herr Oberingenieur Peter Zwiauer zum Worte.

Meine Herren! Gestatten Sie mir, Ihre Aufmerksamkeit auf die heute hier veranstaltete Ausstellung von Röhren aus dem Witkowitzer Rohrwalzwerke zu lenken. Das verwendete Material ist fast ausschließlich Martinflusseisen. Es wird in der Form von Strips, d. h. schmaler Streifen abgeliefert. Die Behandlung des Materials ist nun je nach der Bestimmung des Fabricates verschieden. Es werden hauptsächlich zweierlei Rohre fabricirt, nämlich Gasrohre und Kesselrohre; die ersteren werden stumpf geschweißt, die letzteren mit Ueberlappung, was mit dem Ausdruck Patentschweißung bezeichnet wird. Die für Erzeugung von Gasrohren bestimmten Streifen werden direct in einem langen Ofen geglüht und durch ein trichterförmig konisches Zieheisen auf einer Zugbank zusammengerollt, im weiteren Verlauf im Ofen zur Schweißhitze gebracht und durch Ziehen durch ein engeres Zieheisen geschweißt. Die fertigen Rohre werden noch kalt gezogen, in einem Walzwerk geradegerichtet und sind nun zur Untersuchung bereit. Diese Rohre werden über Wunsch auf 15 Atm. probirt.

Anders ist die Bearbeitung der sog. patentgeschweißten Röhren. Die dafür bestimmten Streifen werden zuerst auf einer Zugbank behobelt und an den Kanten abgeschärft, dann in kaltem Zustand auf einer zweiten Zugbank durch einen Trichter zusammengebogen, wobei die Ränder einander überdecken. Die Ueberdeckung beträgt je nach der Rohrweite 10 bis 25 mm. Die so vorbereiteten Röhren kommen nun in den Ofen, wo sie vorgewärmt und dann auf Schweißhitze gebracht werden. In diesem Zustand führt sie der Arbeiter in das Rohrwalzwerk ein, wobei ein zweiter die Schweißung durch einen eingesteckten Dorn unterstützt. An diesen wird ein Mandrill angesteckt, dessen Größe die lichte Weite des Rohres bestimmt und welcher umso größer ist, je weiter die Schweißung vorschreitet. Unter normalen Verhältnissen wird das Rohr viermal durch die Walzen geführt, damit das Material von allen Seiten gleich comprimirt wird. Das fertige Rohr wird noch gerade gerichtet und kommt ohne weitere Appretur zur Musterung. Diese ist eine sehr genaue und eingehende; die damit Beauftragten erhalten eine Prämie für jeden aufgefundenen Fehler und es wird in der Regel so vorgegangen, daß Rohre, an welchen die Schweißnaht überhaupt sichtbar ist, von der Verwendung als Kesselrohre ausgeschlossen und zu Gas- oder Dampfleitungen abgelegt werden. Die bei der Musterung als tauglich befundenen Rohre werden noch vor der Ablieferung einem Probedruck von 30 Atm. unterzogen.

In Bezug auf die Qualität des verwendeten Materiales verweise ich auf die geflanschten Ränder, welche in bedeutender Breite aus den Röhren heraus getrieben sind, und auf die zuerst viereckig zusammengedrückten und dann verdrehten Rohre, Stücke, welche keine praktische Bedeutung haben, aber die große Dehnbarkeit und Homogenität des Materials nachweisen. Es ist bekannt, daß bei der Uebernahme von Röhren für den Maschinenbau — besonders bei Eisenbahnen — scharfe Proben vorgeschrieben sind, damit nur tadellose Stücke in der Lieferung sind. Diese Proben beziehen sich meist auf die solide Schweißung und auf die Qualität des Materials; man weist diese Eigenschaften nach durch Aufbörteln des Rohrendes mit der flachen Hammerbahn und das Aufweiten mit dem Dorn. Wäre das Rohr unvollständig geschweißt, so müsste beim Aufflanschen die Ungänze sofort sichtbar werden und dies würde einer weiteren Bearbeitung ein Ziel setzen. Aber nicht nur mechanischen Angriffen hat das Kesselrohr Stand zu halten; die chemischen Wirkungen, welche sich häufig sehr energisch zerstörend erweisen, sind noch gefährlicher; und hier muss bemerkt werden, daß man häufig den aus Flusseisen hergestellten Rohren eine geringere Dauer zuschreibt, als den aus Schweißeisen erzeugten. Nun lässt sich die Unhaltbarkeit dieser Ansicht nicht gut direct nachweisen, weil die einzig richtige Prüfung daraufhin eben die bestrittene Verwendung wäre. So hat man sich denn damit geholfen, verschiedene Stücke dieser Rohre der Wirkung verdünnter Säure auszusetzen und die Gewichtsabnahme zu constatiren. Dabei zeigte sich nun, was nicht anders zu erwarten war, daß Homogenität gegen den Angriff schützt. Das Schweißeisenrohr verlor mehr als doppelt so viel an Material als das Flusseisen.

Bezüglich der Verwendung der Rohre will ich bemerken, daß für höhere Drücke immer die patentgeschweißten Röhren gewählt werden, welche vermöge ihrer Herstellung gegen das Aufreißen größere Sicherheit bieten, und man kann z. B. die für Wasserröhrenkessel bestimmten Röhren von ca. 100 mm Durchmesser und $3^1/_2$—4 mm Wandst. bei 75 Atm. noch nicht zum Bersten bringen.

Einen sehr bedeutenden Absatz finden diese Röhren eben für Dampfkessel, u. zw. für Locomotivkessel, wovon Sie die mit Kupferstutzen versehenen Endstücke gesehen haben, für Stabilkessel bei größerem Durchmesser, und endlich für Wasserröhrenkessel, von welchen im Jahre 1891 ungefähr 4300 m² Heizfläche geprüft wurden, soweit mir die bez. Daten zur Kenntnis gekommen sind. Weiter werden die meisten nicht über 300 mm weiten Dampfleitungen aus solchen Röhren hergestellt, und an den Ecken mit Kupferkrümmern versehen. Es sind für die Flanschenverbindungen, je nach dem Druck, welchem die Leitung ausgesetzt wird, verschiedene Constructionen vorhanden.

Ein weites Feld der Anwendung bieten die sog. Bohrrohre, welche zum Abbau der galizischen und rumänischen Petroleumlager dienen. Die Bohrrohre sind verschraubt, müssen innen glatt und ganz gerade sein. Specialvorrichtungen gestatten nun die Herstellung der Gewinde derart, daß die verschraubten Rohre, welche überdies große Weiten besitzen,

ganz gerade sind. Für Petroleumleitungen, welche bei großen Längen bedeutenden Drücken ausgesetzt werden, verwendet man Schraubmuffen und sind solche auch bei 150 cm Druck noch dicht befunden worden.

Zu erwähnen sind noch die Heiz- und Kühlschlangen für Dampf- und Heißwasserheizungen, Brauereien und chem. Fabriken aus sog. Perkins-Röhren. Diese werden wie die meisten in Maximallängen von 6 m gewalzt, dann aber je nach Bedarf auch geschweißt, wenn der Schraubmuffenverbindung nicht getraut wird. Es soll in der Witkowitzer Walzhütte ein Rohr von mehreren hundert Meter Länge in dieser Weise hergestellt worden sein.

Die conische Heizschlange, welche ausgestellt ist, ist ein mit Ueberlappung geschweißtes Rohr, welches auf eine dem Hüttenmeister Bousse in Witkowitz eigenthümliche Weise ausgezogen ist. Das Rohr besitzt eine bedeutende Länge und seine Qualität ist dadurch erwiesen, daß es vom größten Durchmesser auf den kleinsten ausgezogen ist. Ich glaube wir können stolz sein, so mustergiltige Arbeiten aus einem heimatlichen Werke hervorgehen zu sehen.

7. Hierauf ertheilt der Vorsitzende das Wort Herrn k. k. Hofrath Franz Ritter von Gruber zur Stellung eines Antrages (der Antrag sammt Motivirung, sowie die sich daranschließende Discussion werden in der nächsten Nummer d. Z. veröffentlicht werden).

Bei der hierüber vorgenommenen Abstimmung wird der Antrag dem Verwaltungsrathe mit dem Ersuchen zugewiesen, hierüber noch in der laufenden Session Bericht zu erstatten.

Nachdem sich Niemand weiter zum Worte meldet, ersucht der Vorsitzende

8. Herrn Ingenieur Adolf Tichy, den angekündigten Vortrag: „Ueber die Präcisions-Tachymetrie und ihre neuesten instrumentalen Mittel“ zu halten.

Der Vortragende gibt zunächst eine Definition der unter der Benennung „Präcisions-Tachymetrie“ zusammengefassten Begriffe, bespricht hierauf ausführlich die Ziele und Zwecke dieser eigenartigen Messmethode und geht sodann auf die Darstellung derselben in Wesenheit ihrer einzelnen Partien und deren Zusammenwirken in Bezug auf die praktische Hervorbringung exacter Vermessungs-Operate über. Dieser Darstellung zufolge bildet die durch des Vortragenden langjährige intensive Beschäftigung mit derlei Aufgaben, sowie auf Grund seiner umfangreichen Versuchsresultate, bis zu einer dermalen noch nicht Vielen bekannten Vollkommenheit verfeinerte „Polarmethode“ die wesentliche Signatur der Präcisions-Tachymetrie. Insbesondere sei eine zuverlässlich auf $\pm 0 \cdot 01^{0}$ genaue Messung der Richtungswinkel, ein optischer Distanzmesser von — unter Voraussetzung einer günstigen Beleuchtung und eines geübten Beobachters — 1 : 5000 mittlerer Genauigkeit, zweckmässigste Einrichtung aller instrumentalen Theile in Absicht auf möglichst schnelles, sowie irrige Ablesungen ausschließendes Operiren mit denselben, und schließlich ein dem am Felde erreichbaren Genauigkeitsgrade ebenbürtiger mechanischer Auftragapparat das Hauptprogramm der Bedingungen dieser Methode. Ferner führt der Vortragende auch den Nachweis, aus welchen Gründen die im Wege der gewöhnlichen tachymetrischen Methode gewonnenen Messoperate selbst bescheidenen Genauigkeitsansprüchen kaum zu genügen vermögen, und warum die mit Messketten, Messbändern, Messlatten u. dgl. Handgeräth ausgeführten Längenmessungen an das Leistungsvermögen eines modernen optischen Distanzmessers weitaus nicht heranreichen können.

Dies Alles wird in sachgemässer Weise an der Hand vom Vortragenden neu construirter Messinstrumente erläutert, von welch' letzteren drei verschiedene Tachymeter-Theodolite sammt zugehörigen Stativen, Distanzmesslatten etc., sowie ein neuer Auftragapparat zum ersten Mal vorgeführt werden. Zum Schlusse gedenkt der Vortragende dankbarst Derjenigen, welche ihn in seinen Bemühungen werkthätig unterstützt und welche sich um die Förderung der Sache durch ihr Wirken von der Lehrkanzel aus so hervorragend verdient gemacht haben; auch dankt er allen Anwesenden für das seinen Ausführungen gewidmete Interesse.

Nach Schluss dieser interessanten Mittheilungen dankt der Vorsitzende dem Herrn Vortragenden in verbindlichster Weise für dessen sehr instructiven Vortrag, und ersucht hierauf

9. Herrn k. u. k. Hofmechaniker Wilhelm Wolters, mit der Vorführung der Lichtbilder beginnen zu wollen.

Dieser Einladung entsprechend, werden eine Anzahl höchst gelungener, theilweise auch colorirter architektonischer und landschaftlicher Aufnahmen mittels eines Projectionsapparates vorgeführt.

Mit dem Ausdruck des Dankes an Herrn Wilhelm Wolters, dann an die Herren k. k. Baurath Theodor Hoppe und Ingenieur Paul Kortz für deren freundliche Beistellung der Bilder schließt der Vorsitzende die Sitzung vor 10 Uhr Abends.

Der Schriftführer:
Gassebner.

Beilage A.

Geschäftsbericht

für die Zeit vom 27. März bis 9. April 1892.

I. Gestorben sind die Herren:

Hauszal Josef, Inspector in M.-Schönberg.

Lalanne Léon, Generalinspector und Director in Paris (correspondirendes Mitglied).

Mihálik Johann, kgl. Ministerialrath i. P. in Budapest.

II. Als wirkliches Mitglied aufgenommen wurde Herr:

Mauthner Otto, Ingenieur-Adjunct der Nordbahn in Wien.

Beilage B.

An den geehrten
Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten Verein in Wien.

In der 8. Geschäftsversammlung vom 19. December 1891 hat der sehr geehrte Verein dem vom III. österreichischen Ingenieur- und Architekten-Tage gefassten Beschlusse „VII. Stellung der Techniker im Staatsbaudienst“, nur unter Hinweglassung des Absatzes b zugestimmt, welcher lautete: „die beh. aut. Civil-Techniker sollen als öffentliche, beeidete Organe zu allen Amtshandlungen in technischen Angelegenheiten, welche den Staat nicht unmittelbar berühren, verwendet werden“.

Diese Beschlussfassung lag nach den in Ihrer Zeitschrift Nr. 4 enthaltenen Mittheilungen die Voraussetzung zu Grunde, dass durch die beh. aut. Privattechniker die Stellung der Staatsbaubeamten beeinträchtigt und den Privattechnikern ein Vortheil zugewendet werde, welch' letztere übrigens nicht in den Rahmen „Stellung der Techniker im Staatsbaudienste“ hineingehören.

Die ergebenst unterzeichnete Ingenieur-Kammer gibt sich die Ehre, in Ausführung des bei der ausserordentlichen Generalversammlung des Vereines der beh. aut. Civil-Techniker Niederösterreichs am 21. Jänner d. J. gefassten Beschlusses, Einem geehrten Verein zur Aufklärung eines, wie es uns scheint, vorgekommenen Missverständnisses mitzutheilen, dass es sich weder um die Bevorzugung, noch um die Benachtheiligung des einen oder des andern Technikerstandes, sondern nur um die Hebung seines Ansehens und seines Einflusses in seiner Gesammtheit und um die Abgrenzung des Wirkungskreises handeln kann, dass aber die beh. aut. Privattechniker nach §. 27 der mit der Allerhöchsten Entschliessung vom 6. October 1860, R. G. Bl. Nr. 268 genehmigten Grundzuge für die Organisation des Staatsbaudienstes thatsächlich einen Bestandtheil dieses Baudienstes mit dem Wirkungskreise, wie er in der genannten am III. Tage gefassten Resolution auch Aufnahme gefunden hat, bilden und dass dieser Wirkungskreis überdies erst in den letzten Jahren u. z. mit der Ministerialverordnung vom 8. November 1886, Z. 8152 und dem dieselbe begleitenden Präsidial-Erlasse des hohen k. k. Ministeriums des Innern an die politischen Länderchefs, welcher die einschlägigen Bestimmungen bezüglich der Verwendung beh. aut. Privattechniker im Staatsbaudienste enthält, noch besonders präcisirt wird.

Dieser Präsidial-Erlass wurde dem Oesterr. Ingenieur- und Architekten Vereine in der achten Geschäftsversammlung vom 9. December 1886 in seinem wesentlichen Inhalte mitgetheilt und in der Wochenschrift Nr. 50 ex 1886 auszugsweise veröffentlicht.

Die beh. aut. Privattechniker werden daher in Gemässheit der ihnen gesetzlich eingeräumten Befugnisse, unbekümmert um etwaige von anderen Corporationen gefassten Beschlüsse, auch fernerhin bemüht sein, ihre berechtigte Stellung zu wahren und derselben Geltung zu verschaffen.

Wir bitten Sie daher, diese Anschauungen des Vereines der beh. aut. Civil-Techniker in Niederösterreich dem geehrten Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereine in einer seiner nächsten Geschäftsversammlungen zur gefälligen Kenntnis bringen zu wollen.

Mit collegialem Grusse und besonderer Hochachtung

Ingenieur-Kammer des Vereines der beh. aut. Civil-Techniker in Niederösterreich.

Der Vorstand: **F. Böck.**

Der Schriftführer: **Hans Hasslicht.**

---

15. Verzeichnis

der für das zu errichtende Schmidt-Denkmal gespendeten Beträge vom Local-Comité in Agram.

	Gulden ö. W.
455. Kršnjavi J., kgl. Sectionschef	10.—
456. Mašić N., kgl. Professor und Maler	5.—
457. Bauer J., kgl. Professor und Maler	5.—
458. Greiner K., Bauführer	10.—
459. Peschek J., Bildhauer	5.—
460. Franz J, Bildhauer und Lehrer	10.—
461. Bollé H., kgl. Baurath, Architekt	100.—
462. Vuksan J., kgl. Professor	5.—
463. Burič, Werkmeister	3.—
464. Pinterić, Werkmeister	3.—
465. Pichler, Werkmeister	3.—
466. Kocijančić, Werkmeister	4.—
467. Basler, Werkmeister	2.—
468. Šešin Werkmeister	1.—
469. Graff, Werkmeister	1.—
470. Maruzzi A., Spenglermeister	5.—
471. Waidmann K., Architekt und Baumeister	25.—
472. Bauda C., Bauführer	5.—
473 Andaner, Bauführer	2.—
474. Eckhel H. von, kgl. Professor und Architekt	5.—
475. Grahor J., Architekt und Baumeister	5.—
476. Meyer C., Werkmeister	3.—
477. Bauer H., Dachdeckermeister	5.—
478. Baumgarten A., Steinmetzmeister	12.—
479. Hönigsberg & Deutsch, Architekten und Baumeister	25.—
480. Safranek & Wieser, Baumeister	20.—
481. Amruš, Dr., Bürgermeister	30.—
482. Morak D., Bildhauer und Lehrer	1.—
Summe	310 —

Post Nr. 448 des 14 Verzeichnisses soll heißen fl. 5.—
daher richtig gestellte Summe 1—14 19.720·56

Wien, den 12. April 1892. Summe ö. W. fl. 20.030·56

Das Schmidt-Denkmal-Comité:

Der Obmann:
Franz Berger,
k. k. Oberbaurath, Stadtbaudirector.

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Versammlung vom 27. Jänner 1892.

Nach einigen Mittheilungen des Vorsitzenden über die bevorstehenden Wahlen bespricht Herr dpl. Ing. Schlöss den Uebelstand, daß die Fachgruppe im Zeitungsausschusse nicht vertreten sei und regt eine Action an, um der Fachgruppe Gelegenheit zu geben, ihre Interessen auf diesem Gebiete geltend zu machen. Der Obmann erwidert, daß in dieser Sache schon Schritte gethan wurden. Hierauf hält der Obmann der Fachgruppe, Oberinsp. Zwiauer den angekündigten Vortrag: „Mittheilungen aus der Dampfkesselpraxis.“ Er geht davon aus, daß in dem Cylinder der Dampfmaschine während der Einströmung eine bedeutende Condensation stattfinde, deren Größe oft den sog. nutzbaren Dampfverbrauch erreicht und manchmal sogar übersteigt. Man hat durch verschiedene Mittel diesen Verlust zu vermindern gesucht und verwendet jetzt vielfach überhitzten Dampf, welcher während der Admission einen Theil seiner Wärme an die Cylinderwände abgibt und in den Zustand der Sättigung oder geringer Feuchtigkeit übergeht. Die hauptsächlich verwendeten Ueberhitzungsapparate sind jene von Uhler und von Gehre. Der Vortragende bespricht deren Construction und gibt die von Walther-Meunier gefundenen Versuchsdaten, nach welchen der erstgenannte Apparat in Verbindung mit älteren Dampfmaschinen bis 30% Kohlenersparnis ergab. Der Gehre'sche Ueberhitzer arbeitet mit geringerer Temperatur und die durch ihn erzielte Ersparnis betrug 9% an Kohle.

Nach Besprechung der Umstände, unter welchen eine vortheilhafte Anwendung der Ueberhitzung möglich ist, übergeht der Redner auf die gegenwärtige Verbreitung der Kesselsysteme. Durch den Vergleich der seit 15 Jahren einheitlich geführten Aufschreibungen der Dampfkessel-Untersuchungs- und Versicherungs-Gesellschaft ergibt sich ein langsames aber stetiges Zurückweichen der Kessel mit Außenfeuerung und eine intensive Zunahme der Kessel mit Innenfeuerung. Eine ganz bedeutende Zunahme zeigen auch die jüngsten Kessel, jene mit engen Wasserröhren, und es wurden im Jahre 1890 von 658 neuen Kesseln mit zusammen 45.475 m^2 Heizfläche 37 Wasserröhrenkessel mit 4069 m^2 Heizfläche erprobt. Diese starke Zunahme zeigt, daß das genannte System jetzt modern ist. Die zu den Kesseln verwendeten Röhren sollen vor dem Einbau einer scharfen Prüfung unterzogen werden, weil fast alle Unfälle, welche bis jetzt an solchen Kesseln vorgekommen sind, durch das Platzen von Röhren verursacht wurden.

Endlich werden noch zwei Unfälle an Wasserröhrenkesseln besprochen, welche fälschlich dem System, bzw. der Construction zugeschrieben wurden, sich aber nur durch mangelhafte Anarbeitung erklären lassen. Es wurden die Proben dargestellt, welchen man die beanständeten Constructionen unterzog und welche ergaben, daß bei guter Ausführung und Dampfspannungen von 15 Atm. reichlich fünffache Sicherheit bestand.

Im Anschlusse an diese beifällig aufgenommenen Mittheilungen beschreibt Herr Ing. Helmsky den auf der Prager Landesausstellung in Verwendung gewesenen Ueberhitzer, und bemerkt, daß sich bei den Heizproben in dem Ueberhitzer viel Wasser, welches abgeleitet werden musste, ansammelte. Bei einem der größten Kessel (250 m^2 Heizfläche) eingeschaltet, ergab der Ueberhitzer keinen nennenswerthen Nutzen.

Herr Insp. Schwarz spricht hierauf über die Zerstörung eines Ueberhitzers in Folge mangelhafter Montirung. Der Dampf konnte die Innenwand der Rohre nicht genügend kühlen, sie wurden glühend und eines derselben riss auf, ohne weiteren Schaden zu verursachen. Der Fehler lag in der Montirung des Apparates. Mit der weiteren Verbreitung der Wasserröhrenkessel wird sich auch die Zahl der kleinen Unfälle steigern.

Herr Prof. Kirsch bespricht den Vorgang, wie die Zerreißproben an Kesselblechen vorgenommen werden sollen, sowie die Abnahme der Sicherheit der Kesselconstructionen in Folge zu großer Inanspruchnahme derselben.

Versammlung vom 10. Februar 1892.

Der Obmann begrüßt die sehr zahlreich erschienenen Gäste und bringt zur Kenntnis, daß das Executiv-Comité beschlossen habe, Donnerstag, den 18. Februar, 6 Uhr Abends eine Excursion in die Mannesmann'sche Ausstellung (I. Kärntnerring 17) zu unternehmen. Er ertheilt hierauf Herrn Insp. Krauß das Wort zu dem angekündigten Vortrag: „Ueber Wasserröhrenkessel.“ Es wurde in eingehendster Weise die Circulation des Wassers in diesen Kesseln besprochen und durch Demonstration an einem Glasmodell gezeigt. Der Vortrag wird in der Zeitschrift veröffentlicht werden.

Herr Prof. Engländer bemerkt hiezu, daß sich die heutigen Wasserröhrenkessel von den ursprünglichen immer weiter entfernen und immer weniger die Bezeichnung „Sicherheitskessel“ verdienen. Nur das Röhrenbündel ist sicherer als andere Kessel, während die nothwendigen Dampfreservoire diesen Anspruch nicht erheben können. Die über dem Rost befindliche Heizfläche ist am bedeutendsten für die Verdampfung, ob der hier entwickelte Dampf gut oder schlecht sei, ist noch nicht ermittelt.

Nach Schluss der Discussion wird mit dem Dank an den Vortragenden die Versammlung geschlossen.

Versammlung vom 9. März 1892.

Der Obmann verliest ein Schreiben des Zeitungs-Ausschusses, in welchem seitens des letzteren mit Rücksicht darauf, daß die Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure in diesem Ausschusse gar nicht vertreten erscheint, derselben das Anerbieten gemacht wird, einen Experten in diesen Ausschuss zu wählen. Das Schreiben wird mit Freude begrüßt und sofort der Wahlact eingeleitet; als gewählt erscheint Herr Ingenieur Helmsky.

Da der für diesen Abend angesetzte Vortrag infolge dienstlicher Verhinderung des Herrn Prof. Czischek nicht stattfinden konnte, so besprach Herr Inspector Schwarz folgenden, von ihm untersuchten Explosionsfall, welcher sich am 11. Jänner d. J. bei einer Locomotive der Szamosthalbahn (Ungarn) ereignet hatte. Der betreffende Kessel war im Jahre 1882 aus vorzüglichen Krupp'schen Flusseisenblechen gebaut, und musste im Jahre 1888 infolge innerer Corrosionen mit zwei großen, an der Unterseite des Langkessels aufgesetzten Flickplatten aus Judenburger Flusseisenblech versehen werden. Diese Ausbesserung dürfte durch die Art ihrer Ausführung (Verstemmung mit

scharfen Meißeln unter Verletzung des Unterbleches) die Bildung tiefer Corrosionsfurchen in den innerseitigen Längsnaht-Stemmfugen dieser Flickplatten sehr begünstigt haben; die erwähnte Furche verschwächte das Material von 10 *mm* auf 7·8 *mm* und bildete sich außerdem, wohl hervorgerufen durch die beim Locomotivbetrieb stark wechselnden Längsnaht-Beanspruchungen zu einem Stemmfugenriss aus, der die Explosion herbeiführte; dieselbe erfolgte in der Art, daß das Blech in der Stemmfuge durchbrach, die ganze Mantel-Trommel von den Rundnähten abgerissen, aufgerollt und 120 *m* weit seitwärts weggeschleudert wurde; der Locomotivrahmen wurde hiebei beiderseits vollkommen abgebrochen, der übrig gebliebene Kessel nach rückwärts (gegen den Führerstand zu) umgeworfen; die Heizröhren wurden meist von der Rauchkammerwand abgerissen, plattgedrückt und allseitig nach auswärts gebogen. (S. untensteh. Figur.) Im Augenblick der Explosion befand sich nur der Heizer, welcher nicht erheblich zu Schaden kam, auf dem Tender, der Führer hatte sich zum Gepäckswagen begeben und blieb unverletzt. — Der so glücklich verlaufene Unfall sollte eine ernste Mahnung für die kunstgerechte Durchführung von Kessel-Ausbesserungen sein, da die Entdeckung solcher rasch wachsender Schäden, wie der beschriebene, wegen der Unzugänglichkeit der gefährdeten Stelle oft sehr erschwert ist.

Hierauf machte Herr dipl. Ingenieur F. Kovařik einige Mittheilungen über den Einfluss der beim Indiciren von Dampfmaschinen nothwendigen Hilfsmittel (Hubreductoren und Indicatoren) auf das geschriebene Indicatordiagramm. Wenn es sich um eine streng wissenschaftliche Beurtheilung eines Diagramms handelt, so sollte dasselbe rectificirt werden, d. h. mit Rücksicht auf die von dem Hubreductor und Indicator herrührenden, berechenbaren Fehler corrigirt werden. Die Untersuchung der Hubreduction ist sehr einfach anzustellen, da man in vergrössertem Maßstabe den Uebertragungsmechanismus in mehreren Stellungen zu zeichnen und hierauf zu untersuchen hat, ob eine Proportionalität der vom Kolben und der Papiertrommel zurückgelegten Wege thatsächlich stattfindet. In den meisten Fällen wird man einen Unterschied wahrnehmen und einzelne Punkte des Diagrammes in horizontaler Richtung zu verschieben haben. Auch die zwischen dem Reductor und der Indicatortrommel verwendete Schnur wird eine von der Tourenzahl und von der Länge der Schnur abhängige Verzerrung des Diagramms herbeiführen. Prof. Reynolds*) hat bei verschiedenen Tourenzahlen mit Draht und Hanfschnüren Versuche angestellt und ziemlich bedeutende Differenzen gefunden. Statt der jetzt vielfach verwendeten Schnüre sollte man, um diesen Fehler zu eliminiren, leicht biegsame Stahlbänder benützen. Was den Indicator betrifft, so sollte von jedem Instrumente vor Allem die Proportionalität der Uebertragungsmechanismen der Schreibstiftführung untersucht und demselben beigegeben werden, weil, wie erwiesen, dieser Fehler jedem bis jetzt bekannten Indicator anhaftet. Ebenso sollten die beweglichen Massen auf ein Minimum beschränkt werden. Die Fehlerquelle, welche durch das Vorlaufen oder Zurückbleiben der Papiertrommel entsteht, kann dadurch zum größten Theile behoben werden, daß man die Papiertrommeln nicht aus Messing, sondern aus Aluminium anfertigt, was für schnellen Gang besonders zu empfehlen ist. Auch die Feder soll für gewisse Belastungsintervalle vor dem Versuche probirt und der Maßstab corrigirt werden. Es ist wohl einzusehen, daß der Maßstab für Belastung sich von jenem

Fig. *a*.

für Entlastung unterscheiden werde, allein diese Fehlerquelle ist zu unbedeutend. Daran knüpft der Vortragende noch einige Bemerkungen über eigenthümlich gestaltete Admissions- Expansions- und Compressionscurven.



Anschließend an das Vorstehende macht Herr Ingen. L. Spängler einige Mittheilungen über die Untersuchung von Diagrammen ausgeführter Maschinen; es wurden die Pröll'sche Construction der Mariotte'schen Linie und die von Prof. Doerfel angegebene Charakteristik der Expansionslinie besprochen. Hierauf wurden die verschiedenen Methoden der Rankinisirung erörtert und hiebei insbesondere auf die Mängel hingewiesen, welche sich bei Außerachtlassung der Compression des Dampfes ergeben. Alle maßgebenden Verhältnisse werden bei der nachstehenden, auch von Prof. Radinger befolgten Methode der Rankinisirung, welche der Vortragende nunmehr eingehend erläutert, in vollstem Maße berücksichtigt.

Aus dem Endpunkte E (s. Fig. *a*) der Expansionslinie des Hochdruckcylinders (vor Beginn der Vorausströmung) bestimmt man zunächst die theoretische Mariotte'sche Linie, wodurch also dem Nachverdampfen Rechnung getragen wird;

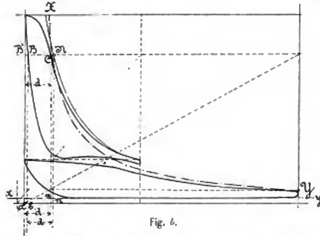


Fig. *b*.

es wäre also das dem Hub $Af + \varepsilon$ entsprechende Volumen Dampf von Admissionsspannung der Expansion im Hochdruckcylinder unterworfen; davon ist aber ein Theil alter, durch Compression im Cylinder zurückgebliebener Dampf. Den Beginn des Voreinströmens im Abstand ν vom Hubende kann man aus dem Diagramme ersehen. Das Volumen des Hubes $(\varepsilon + \nu)$ ist am Ende der Compression mit Dampf

*) Proceedings of British Inst. C. E. 1885.

von der Spannung p erfüllt; wenn man nun in der theoretischen Expansionslinie Ef jenen Punkt N aufsucht, in welchem die Dampfspannung wieder $= p$ ist, so gibt das Volumen $B N = d$ die bei jedem Maschinenhub neu in den Hochdruckcylinder tretende Dampfmenge (von der Spannung p) und nur diese Dampfmenge kann der theoretischen Expansion im Niederdruckcylinder, d. h. also der Rankinisirung zu Grunde gelegt werden.

Die bei jedem Hub neu in die Maschine tretende Dampfmenge erfüllt schließlich das Gesammtvolumen des Niederdruckcylinders sammt dessen schädlichen Raum. Von b aus trägt man daher den schädlichen Raum des Niederdruckcylinders $\Sigma = b c$ auf und hieran legt man das Diagramm des Niederdruckcylinders; in der aus vorstehender Skizze ersichtlichen Art erfolgt die Construction der Mariotte'schen Linie $N m$.

Der Vortragende erörtert hierauf den Begriff der „Völligkeit" der Diagramme von zwei- oder mehrcylindrigen Maschinen. Unter Völligkeit versteht man das Verhältnis der Summe der Arbeitswerthe (Diagrammflächen) einer Mehrfach-Expansionsmaschine zum theoretischen Arbeitswerth (Diagrammfläche) einer idealen Eincylindermaschine vom Volumen des Niederdruckcylinders mit gleicher Füllung von Admissionsdampf wie die Mehrfach-Expansionsmaschine im Hochdruckcylinder hat. Diese Definition führt schon darauf hin, dass es unbedingt nothwendig ist, die Compression des Dampfes in der Mehrfach-Expansionsmaschine zu berücksichtigen, um thatsächlich die Füllung mit frischem Dampfe zu erhalten und einen Vergleichsmaßstab zu gewinnen.

Nach dem Vorgange des Vortragenden ist somit die Hubfüllung $B N = d$ zu bestimmen, diese von a aus nach x, beziehungsweise C aufzutragen, und durch C eine gleichseitige Hyperbel mit dem Coordinatenmittelpunkt a, also eine Mariotte $X C Y$ (Fig. 5) in Bezug auf $A a \mu$ zu legen. Das Niederdruck-Diagramm wird nun ebenfalls an $a A$ herangezeichnet. Die Summe der Flächen des Hochdruck- und Niederdruck-Diagrammes im Verhältnis zur Fläche $A X Y y x A$ gibt nun die Völligkeit an. Bei Einzeichnung der theoretischen Compressionslinie in das ideale Diagramm der Eincylindermaschine könnte man dieses noch richtiger auf das Volumen des Niederdruckcylinders Plus dessen schädlichen Raum beziehen, da ja dies das faktische Endvolumen ist.

Die Güte und der Werth einer Maschine kann nur dann nach der Völligkeit beurtheilt werden, wenn das theoretische Diagramm mit der durch einen Verdampfungsversuch bestimmten pro Hub auftretenden Füllmenge von frischem Dampfe bestimmt und gezeichnet werden würde. Die mehrstufige Expansion des Dampfes verdankt ihre günstigen Resultate nur den thermischen Verhältnissen, deren Einfluss im Diagramme häufig zum Ausdruck gelangt, was am besten der Umstand beweist, daß es ganz unmöglich ist, den Dampfverbrauch einer Maschine aus dem Diagramme (ohne Zuhilfenahme von Erfahrungs-Coëfficienten) zu berechnen.

Der Schriftführer: Dipl. Ing. Franz Kovařik. — Der Obmann: Peter Zwianer.

Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Versammlung vom 17. März 1892.

Der Obmann Hofrath Ritter von Rossiwall eröffnet die Versammlung und theilt mit, daß Herr Mannesmann den Verein zum gruppenweise Besuche seiner Ausstellung von Röhren und Aluminium-Fabricaten eingeladen hat; Besuchstag und Stunde werden später bekannt gegeben werden.

Hierauf hält Herr Ingenieur Paul Stein seinen Vortrag „Ueber eine neuartige Formgebung stählerner Erdbohrer". Der Vortragende zeigt zunächst die Photographie eines in Elsaß-Lothringen zum Zwecke der Petroleum-Gewinnung in Verwendung stehenden Frictions-Bohrkrahnes mit Bandseilen, Patent Fauck, und erklärt denselben eingehend. Auf das eigentliche Vortragsthema übergehend, bespricht Herr Stein die Vor- und Nachtheile der gegenwärtig verwendeten Bohrmeißel und führt sodann eine von Ing. Albert Fauck neuestens in Anwendung gebrachte Meißelform vor, die nach gemachten Erfahrungen den weitest gehenden Anforderungen genügen soll. Der Meißel hat ein auf die ganze Höhe gleich breites Blatt, welches an den Schmalseiten cylindrisch abgedreht ist und außer seiner geraden Hauptschneide noch Seitenschneiden besitzt, die aus den von der Hauptschneide nach aufwärts gehenden gehärteten und geschärften Kanten bestehen; überdies hat der Meißel einen in seinem unteren Theile zu wirksamen Rückenschneiden umgestalteten Schaft. Nach einer kurzen Besprechung der Drehborer zeigt der Vortragende eine neue Rutschscheere, die sich von den bisherigen dadurch unterscheidet, daß sie aus zwei Stücken besteht, die ohne Schweißung gebildet sind, und dadurch einen Uebelstand behebt, der oft zu Verklemmungen Anlass gibt; ferner eine Bohrratsche, welche gestattet, versenkte Röhrentouren in beliebiger Tiefe anzubohren.

An den beifällig aufgenommenen Vortrag knüpfte sich eine kurze Discussion.

In Vertretung des Schriftführers: J. Wienke. — Der Obmann: v. Rossiwall.

Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Versammlung vom 24. März 1892.

Nach einigen geschäftlichen Mittheilungen des Vorsitzenden, Oberinsp. Orieth bespricht Herr Oberingenieur Pollack den von ihm ausgestellten Regenmesser, und theilt mit, daß solche von ihm construirte Apparate, an welchen man mittelst des Fernrohres auf eine Distanz von 30 m die Regenmenge in bestimmten, auch kurzen Zeiträumen an der vorhandenen Scala ablesen kann, schon seit einigen Jahren am Arlberg mit sehr gutem Erfolge in Anwendung stehen.

Hierauf spricht Herr k. k. Regierungsrath, Professor Ritter v. Schoen: „Ueber die Widerstandsfähigkeit des natürlichen Baugrundes — nach der Untersuchungsweise von Professor und Wegebau-Ingenieur V. J. Kurdnemoff in Petersburg" — und „Ueber Melioration von Ländereien — in sanitärer und ökonomischer Beziehung — durch unschädliche Abfuhr der Abfallstoffe und insbesondere der Abwässer aus Gewerbsanlagen."

Nach Schluss dieser Vorträge, welche von der Versammlung mit großem Interesse aufgenommen wurden und an anderer Stelle zur Veröffentlichung gelangen werden, nimmt Herr Professor A. Oelwein das Wort. Er bedauert, daß in Oesterreich eine sanitäre Polizei leider nicht bestehe, und daher kein Executivorgan vorhanden sei, welches die Einhaltung der von den Behörden bei Concessionirung gewerblicher Anlagen ausgesprochenen Vorsichtsmaßregeln überwacht. In Deutschland und in der Schweiz bestehen diesbezüglich sehr strenge Gesetze, und wird besonders auf vollständige Abfuhr der Fäcalstoffe gesehen, welche in einigen Städten, wie z. B. in Zürich, seitens der Gemeindeverwaltungen verkauft werden.

Herr Regierungsrath v. Schoen bemerkt sodann noch, daß die wegen Reinigung der Abwässer in Deutschland bestehenden, strengen Gesetze nicht gehandhabt werden könnten, weil diese Reinigung nicht durchführbar sei und daß daher die gesetzlichen Bestimmungen theilweise widerrufen werden mussten.

Versammlung vom 31. März 1892.

Nach Eröffnung der Versammlung und nach Bekanntgabe der Tagesordnung der Versammlung am 7. April ertheilt der Obmann, Herr Oberinspector A. Orieth dem Herrn Ingenieur Karl Muck das Wort zur Abhaltung seines Vortrages: „Ueber die Verhältnisse des Untergrundes bei Fundirung der Triester Lagerhäuser." Dieser von der Versammlung mit Beifall aufgenommene Vortrag wird an anderer Stelle veröffentlicht werden. Nach Schluss desselben ertheilte der Obmann dem Herrn Oberinspector Bömches, welcher sich auch zu einer kurzen Mittheilung über die Banthätigkeit in Bulgarien gemeldet hatte, das Wort. Derselbe sagte, daß die zu Beginn der Hafenbauten in Triest von der Südbahn ausgeführten Arbeiten mit Berücksichtigung der in Marseille gewonnenen Erfahrungen durchgeführt wurden. Der Unterschied war nur der, daß die Schlemmschichte am Meeresboden in Marseille nur 3 m Mächtigkeit besaß, während in Triest Schlammschichten bis 20 m vorgefunden wurden. Außerdem wurden die Quaimauern, welche zuerst zur Ausführung gelangten, durch den Druck der großen, nach und nach hinter denselben bewirkten Anschüttungen hinausgedrückt; man hat sich daher diese Erfahrungen bei den späteren Bauten zu Nutze gemacht und die Mauern erst dann ausgeführt, wenn die Anschüttung sich schon größtentheils consolidirt hatte.

Herr Ingenieur Muck macht einige kurze Bemerkungen zu den Aeußerungen des Herrn Bömches, welcher hierauf über die gegenwärtig in Bulgarien in Ausführung begriffenen und noch in Aussicht genommenen öffentlichen und privaten Bau-Arbeiten spricht.

Der Schriftführer: H. Koestler. — Der Obmann: A. Orieth.

Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Versammlung vom 5. April 1892.

Obmannstellvertreter Oberingenieur Lichtblau eröffnet die Sitzung und ertheilt Herrn Architekten Fr. Schön das Wort zu dem angekündigten Vortrage: „Ueber Villenbauten in Preßbaum und andern Bauausführungen."

An den ausgestellten Plänen erklärt der Vortragende die Eintheilung und Durchbildung von vier Villenbauten in Preßbaum, wobei insbesondere der geringe Herstellungspreis auffällt. Von anderen Bauausführungen zeigt der Vortragende einen Schulbau der israelitischen Gemeinde in Stuhlweißenburg und einen kleinen Kapellenbau am Attersee. Nach einer dem Vortrage folgenden Discussion schließt der Vorsitzende mit diesem Abende die Fachgruppen-Versammlungen dieses Vereinsjahres und bemerkt, daß die Mitglieder durch die Vereinszeitschrift rechtzeitig von den beiden geplanten Excursionen und zwar zur Besichtigung des Ausstellungstheaters im k. k. Prater und der Ausgrabungen in Carnuntum verständigt werden.

Der Schriftführer: Carl Hinträger. Der Obmann: A. v. Wielemans.

Vermischtes.

Personal-Nachricht.

Se. Majestät der Kaiser hat zu gestatten geruht, daß dem Ministerialrathe und General-Inspector der österr. Eisenbahnen in Pension, Herrn Johann Ferdinand Wagner Ritter v. Wagensburg anlässlich seines Ausscheidens aus seiner Function als Mitglied des Staatseisenbahnrathes für seine in dieser Eigenschaft bethätigte verdienstvolle Wirksamkeit der Ausdruck der Allerhöchsten Anerkennung bekanntgegeben werde.

Preis-Ausschreibung.

Der Ortsschulrath von Ferlach (bei Klagenfurt) schreibt einen Concurs aus zur Erlangung von Plänen für ein zu erbauendes Schulhaus. Termin 1. Mai. Preis 200 fl. Näheres daselbst.

Tragbares Telephon für den Feuerwehrdienst. Die „National Telephone Co." hat vor Kurzem ein tragbares Telephon construirt, welches dazu bestimmt ist, die am Brandplatz befindliche Abtheilung der Löschmannschaft mit sämmtlichen Feuerwehrstationen einer Stadt in Communication zu setzen. Der Apparat wurde bereits von dem Commandanten des Feuerlöschcorps in Glasgow praktisch verwendet und soll in bester Weise zur Erleichterung des Dienstes beitragen. Der Vorgang, welcher bei Anwendung des Apparates beobachtet wird, ist folgender. Wenn das Alarmsignal auf einer Station ertönt, hat der wachthabende Feuerwehrmann sofort die Leitung, auf welcher das Signal kommt, mit dem permanenten Telephon der Station zu verbinden, während die zum Brandplatz ausrückende Mannschaft das transportable Telephon, bestehend aus einer kleinen Kiste mit einem Tonempfänger, Tonsender und Rufapparat, mitnimmt. Am Brandplatz angekommen, bringt ein Mann dieses Telephon sofort an dem nächst gelegenen Alarmapparat an und stellt auf diese Weise eine telephonische Verbindung zwischen dem Brandplatz und der Feuerwehrstation her. Es kann nun in einfacher, rascher Weise z. B. von ersterem aus eine Verstärkung der Mannschaft, oder von letzterer aus das Einrücken eines Theiles der Mannschaft, wenn dieselbe vielleicht für einen größeren, von der Centralstation avisirten Brand benöthigt wird, verlangt werden. In Glasgow ist die Anordnung derart, daß man vom Brandplatz aus selbst mit den Feuerwehrstationen der benachbarten Städte Dundee und Kilmarnock telephonisch verkehren kann. Nach Vollendung der Löscharbeiten wird das tragbare Telephon wieder vom Alarmapparat abgenommen und dieser in seinen normalen Zustand versetzt. a. b.

Elektrische Tramway in Leeds. Am 29. October v. J. wurde in Leeds eine elektrische Tramway mit oberirdischer Leitung, die erste dieser Art in England, eröffnet. Dieselbe ist nach dem System Van Depoele und Thomson Houston erbaut. Die Maschinenstation befindet sich in der Mitte der Linie, deren Länge 5 *km* beträgt. Sie enthält vorläufig einen Kessel-System Babcock und Wilcox, von 190 *HP* und mit mechanischem Brennstoffvertheiler, weiters eine Dampfmaschine mit hoher Spannung, System Mac-Intosh und Seymour, von 200 indicirten Pferdekräften und zwei Dynamomaschinen Thomson-Houston von 800 Volts, 200 Ampères mit Compoundwicklung und Kupplung auf Nebenschluss. In den Strom ist ein Rheostat-Regulator und ein automatischer Stromunterbrecher nach Anordnung Thomson-Houston eingeschaltet. Die Linie ist für einen Verlust von 10% in den „feeders" berechnet. Die Wagen sind mit zwei Motoren Thomson-Houston mit Serienwicklung und von je 15 Pferdekräften versehen und haben je 24 Sitzplätze; sie werden zur Nachtzeit durch Glühlicht erhellt. a. b.

Chicagos hohe Häuser überragen an Zahl und Höhe alles bisher in dieser Hinsicht in der Union Geleistete, so daß dieselben selbst von amerikanischen Blättern als staunenswerth bezeichnet werden. Für Europäer ist jedoch der Anblick dieser Häuserthürme in jeder Hinsicht überraschend. Dieselben dürfen mit mehr Berechtigung als eine culturhistorische Merkwürdigkeit bezeichnet werden als z. B. der Eiffelthurm, da sie laufenden Bedürfnissen dienen und entsprungen sind und nur in zweiter Linie der übrigens in Amerika heimischen Reclamsucht ihre Entstehung verdanken. Das höchste Gebäude ist das „Auditorium", 89 *m* hoch über dem Trottoir, auch durch Styl und Bauart interessant.*) Ihm am nächsten kommt das „Fair building", Ausstellungsgebäude genannt, mit — soweit es derzeit vollendet ist — 72 *m*; es soll im Ganzen 18 Stockwerke erhalten. Des weiteren seien angeführt der neue „Freimaurertempel" 82 *m*, der eben vollendete „Frauentempel", Eigenthum des „christlichen Frauen-Mäßigkeits-Vereins", 80 *m*, der „Ohhlandblock" 63 *m*, der „Manhattan" 60 *m*; dieselbe Höhe haben der „Monadnock" und der „Henning & Speedblock". Es folgen nun in absteigender Folge bis zu der noch immer respectablen Höhe von 50 *m* „Abstractbuilding", „Chamber of Comerceblock", „Hom Insurancebuilding", „Tacomabuilding", „Northernhotel", „Rookerybuilding". Dabei ist die Höhe von einer anderen Reihe von hervorragenden Gebäuden wie z. B. das „Venetianbuilding" und das „Chicago Title Trust Company'sbuilding" u. a. m. nicht erhältlich gewesen. Der innere Ausbau dieser Häuserriesen ist ganz aus Eisen und anderen nur feuerbeständigen Materialien. Derselbe hat in neuester Zeit eine Reihe wesentlicher Verbesserungen erfahren, so daß wir geradezu vor einer neuen Aera in dem Bau sogenannter „eiserner Häuser" stehen, worauf wir demnächst eingehend zurückkommen wollen.

New-York. F. v. E.

Eingelangte Bücher.

6401. **Die Dampfkessel und Dampfmaschinenanlagen,** deren Berechnung, Construction, Ausführung und Beurtheilung von A. Pohlhausen. 1. Lfg. Angekauft fl. 5.40.

6402. **Ueber die Widerstandsfähigkeit** auf Druck beanspruchter Bauconstructionstheile bei erhöhter Temperatur von M. Möller und R. Lühmann. 8°. 162 S. m. 5 Taf. Berlin 1881. Angekauft fl. 5.40.

6403. **Theorie des durch einen Balken** verstärkten steifen Bogens von Müller-Breslau. 8°. 62 S. m. 2 Taf. Leipzig 1883. Angekauft fl. —.90.

6404. **Resistenza dei materiali e stabilità** delle costruzioni von P. Gallizia. 8°. 336 S. m. 233 Abb. m. 2 Taf. Milano 1892.

6405. **Dampfkessel-Constructionen** und Dampfkessel-Feuerungen mit Rücksicht auf Rauchverbrennung, herausgegeben vom Verbande deutscher Dampfkessel-Ueberwachungs-Vereine. Queratlas m. 50 Taf. Berlin 1890. Angekauft fl. 21.60.

6406. **Die Marchfeldbewässerung** und Verwerthung der Wiener Abfallwässer von W. Wodiczka. 8°. 31 S. m. 2 Taf. Wien 1892.

6407. **Die Schiffsstation der k. u. k. Kriegsmarine** in Ostasien. Reisen S. M. Schiffe „Nautilus" und „Aurora" 1884—1888 von J. Freiherr von Benko. 8°. 990 S. m. 3 Taf. Wien 1892. Gerold's Sohn.

6408. **Magnetische Beobachtungen an den Küsten** der Adria in den Jahren 1889—1890 auf Anordnung des k. u. k. Reichs-Kriegsministeriums ausgeführt von F. Laschober. 4°. 77 S. m. 1 Taf. Pola 1892.

*) Siehe Wochenschrift 1890 Nr. 13.

6409. **Messlehren für Räder und Räderpaare** der Eisenbahn-Betriebsmittel von L. Spängler. 8⁰. 4 S. m. 1 Taf. Wien 1892. Geschenk des Verfassers. Sonderabdruck aus d. Z.

6410. **Denkschrift des Verbandes deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine.** Anschluss der Gebäude-Blitzableiter an Gas- und Wasserleitungen. 8⁰. 39 S. Berlin 1892. Ernst & Sohn. Mark 1.25.

6412. **Entwurf der allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft** für eine elektrische Untergrundbahn in Berlin von Kolle. 8⁰. 43 S. m. 2 Taf. Berlin 1892. G. Siemens.

3534. **Navigazione in Trieste** nel 1891. Folio. 62 S. Trieste 1892.

3533. **Statistik der Seeschiffahrt und des Seehandels** in den österr. Häfen im Jahre 1890, im Auftrage des k. k. Handels-Ministeriums auf Grund amtlicher Daten zusammengestellt von der Börse-Deputation in Triest. Folio. 281 S. Trieste 1891.

4545. **Resultate der Beobachtungen über die Grund- und Donauwasserstände,** dann über die Niederschlagsmengen in Wien für die Periode vom 1. December 1889 bis 30. November 1890, erhoben und zusammengestellt vom Bauamte der Stadt Wien.

5615. **Die Accumulatoren für Elektricität** von Ed. Hoppe. 8⁰. 2. Aufl. Berlin 1892. J. Springer. 7 Mark.

6420. **Les chemins de fer et les tramways,** construction, exploitation, traction par A. Schoeller. 8⁰. Paris 1882. Baillière et fils.

6421. **Die Tabellen der Uhrmacherkunst** nebst einer Sammlung mathematischer Hilfstafeln für Uhrmacher von E. Gelcich & C. Dietzschold. 8⁰. Wien 1892. A. Hartleben. fl. 4.40.

Bücherschau.

6251. **Die volkswirthschaftliche Bedeutung der Privatflüsse und -Bäche für die Industrie und Landwirthschaft.** Von Dr. Phil. Edmund Fraissinet. 59 Seiten. Leipzig 1891, Wilhelm Engelmann.

Wie der Verfasser im Vorworte ausführt, hat ihn die Erkenntnis, daß die haushälterische Benutzung der atmosphärischen Niederschlagsmengen im volkswirthschaftlichen Interesse liege, daß die sorgfältigste Pflege und umfassendste Ausnutzung nicht bloß der Ströme, sondern auch der kleineren Flüsse und Bäche eine der dankbarsten Aufgaben der Volkswirthschaft sei, zur Abfassung der vorliegenden, wie wir gleich hervorheben wollen, gedankenreichen, trefflichen Schrift bewogen. Nach einer klaren Darlegung des wirthschaftlichen Werthes des Wassers und der Wasserläufe erweist der Verfasser, der von Beruf Meliorationsingenieur ist, wie wenig noch zur Ausnutzung der im privaten Besitz stehenden kleineren Flüsse und Bäche selbst in dem auf dem Gebiete der Wasserwirthschaft so weit fortgeschrittenen Deutschen Reiche geschehen ist. Sodann beleuchtet er deren schädliche Wirkungen, nicht ohne auf die Mittel und Vorkehrungen zur Verhütung von Wasserschäden einzugehen. In ausführlicher und sorgsamer Weise weist er dann all' den Nutzen auf, den Kleingewerbe und Landwirthschaft durch eine zweckentsprechende Ausnutzung der kleineren Wasserläufe gewinnen könnten. Ein beschließender Abschnitt erörtert die Rechtsverhältnisse an den besprochenen Wasseradern mit besonderer Rücksichtnahme auf Deutschland; aber auch fremde, einschlägige Gesetzesbestimmungen werden besprochen, so u. A. das als musterhaft bezeichnete Wassergesetz Ungarns vom 23. Juli 1885 und unser Gesetz zur Förderung der Landescultur und von Regulirungsarbeiten an den Privatwasserläufen vom 30. Juni 1884; auf die Schlußausführungen sei eigens aufmerksam gemacht. Die höchst lesenswerthe Schrift kann mit gutem Grund allen Fachgenossen wärmstens empfohlen werden. P.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Z. 638 ex 1892.

Circulare VI der Vereinsleitung 1892.

Bezugnehmend auf das bereits zur Kenntnis gebrachte Reiseprogramm für den kommenden Sommer (siehe Circular I, 1892, Zeitschrift Nr. 5) beehre ich mich namens des Ausschusses die Mittheilung zu machen, daß die Fahrt nach Hamburg in den ersten Tagen des Monates September l. J. angetreten werden soll. Für diese Reise sind 5—6 Tage in Aussicht genommen. Die Kosten des Rundreisebillets betragen 112 Mark.

Anmeldungen wollen unter Beischluss von ö. W. fl. 10.— bis längstens 14. Mai l. J. an das Vereins-Secretariat geleitet werden.

Wien, 12. April 1892.

Der Obmann des Reise-Ausschusses:
Berger.

Z. 639 ex 1892.

Circulare VII der Vereinsleitung 1892.

Die Herren Vereinsmitglieder werden hiermit in Kenntnis gesetzt, daß die Drucklegung eines neuen Mitglieder-Verzeichnisses vorbereitet wird. Ich ersuche daher alle in dieses Verzeichnis aufzunehmenden Aenderungen bis längstens 12. Mai l. J. unserem Secretariate bekannt zu geben. Jene Herren, welche „Sprechstunden" aufgenommen wünschen, wollen dieselben bekannt geben.

Wien, 12. April 1892.

Der Vereins-Vorsteher:
Berger.

Z. 634 ex 1892.

Zur gefälligen Beachtung!

Bezugnehmend auf den Bericht über die 22. Wochenversammlung der Session 1891/92 (siehe Zeitschrift Nr. 15, 1892), wird hiemit abermals aufmerksam gemacht, daß Exemplare des Entwurfes der neuen Geschäfts-Ordnung in unserem Secretariate zur Verfügung der Herren Vereinsmitglieder erliegen.

TAGESORDNUNG

Samstag, den 16. April 1892 (Charsamstag)

findet eine Vereinsversammlung nicht statt.

Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Donnerstag, den 21. April 1892.

Vortrag des Herrn Ingenieurs F. Bleichsteiner: „Ueber Magnesit-Vorkommen und Verwendung."

Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Von Seite des Ausschusses der Fachgruppe ist die Einleitung zu einer gemeinschaftlichen Besichtigung der eisernen Lang- und Querschwellen-Oberbau-Systeme, W. Hohenegger, auf der Nordwestbahn hier getroffen worden. Die Besichtigung findet am Donnerstag den 28. d. M. statt, und versammeln sich die Theilnehmer um 4 Uhr Nachmittags im Abfahrts-Vestibule des Nordwestbahnhofes, von wo mit einem von der Nordwestbahn bereitwilligst beigestellten Separatzuge auf die Strecke bis gegen Spillern zur Besichtigung des älteren, seit 16 Jahren befahrenen Langschwellen-Oberbaues, dann zurück zum neueren, seit 6 Jahren in Befahrung befindlichen Systeme mit Langschwellen, und weiter zum Querschwellenoberbaue mit „Krempenplatten" vor der Brücke am linken und mit „Klemmplatten" vor der Brücke am rechten Donauufer gefahren werden wird.

Zur Anmeldung der Theilnahme liegt ein Bogen im Vereins-Secretariate auf.

INHALT. Die directe Einbindung des Nord- und Nordwestbahnhofes in die Donaustadtlinie der Wiener Stadtbahn. Von W. Hohenegger, Baudirector der österr. Nordwestbahn. — Das neue Canalwerk zu Budapest. Von Ingenieur Victor Berdenich, Budapest. — Der Aëroplan von H. S. Maxim. — Vereins-Angelegenheiten: Bericht über die 23. (Geschäfts-) Versammlung der Session 1891/92. 15. Verzeichnis der für das zu errichtende Schmidt-Denkmal gespendeten Beträge vom Local-Comité in Agram. Fachgruppen-Berichte: Fachgruppe für Maschinen-Ingenieure. Versammlungen vom 27. Jänner, 10. Februar und 9. März 1892. Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner. Versammlung vom 17. März 1892. Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure. Versammlungen vom 24. und 31. März 1892. Fachgruppe für Architektur und Hochbau. Versammlung vom 5. April 1892. — Vermischtes. Eingelangte Bücher. Bücherschau. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines: Circulare VI und VII der Vereinsleitung 1892. Zur gefälligen Beachtung. Tagesordnungen.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLIV. Jahrgang. Wien, Freitag den 22. April 1892. Nr. 17.

Ueber die Entwicklung der Eisen- und Stahlfabrications-Processe.

Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 5. März 1892 von k. k. Ober-Bergrath Franz Kupelwieser, Professor an der k. k. Bergakademie in Leoben.

Hochansehnliche Versammlung!

Der freundlichen Aufforderung eines lieben alten Freundes, des Herrn General-Directors Heyrowsky, nachkommend, habe ich es mit Freuden übernommen, heute vor einer so illustren Versammlung das Wort zu ergreifen, um über die Entwicklung der Eisen- und Stahlfabrications-Processe zu sprechen.

Sie dürfen nicht besorgen, meine Herren, daß ich Ihre Zeit mit einer langen, detaillirten geschichtlichen Darstellung in Anspruch nehmen werde. Wenn es auch unvermeidlich sein wird, einige kurze geschichtliche Notizen zu bringen, so will ich doch das Hauptgewicht darauf legen, Ihnen den Charakter der verschiedenen Processe vorzuführen und Ihnen den Zusammenhang der Eigenschaften der verschiedenen Eisensorten mit dem Processe, der bei der Erzeugung derselben verwendet wurde, zu zeigen, und einige Bemerkungen über die Verwendung derselben, über die Anforderungen, welche man an dieselben stellen kann, anzuschließen. Ich werde mich darauf beschränken, nur über Eisen und Stahl, d. h. über schmiedbare Fabricate, jedoch mit Ausnahme des Tiegelgussstahles, zu sprechen, und das Roheisen nur insoweit erwähnen, als es gerade des Zusammenhanges halber erforderlich erscheint. Ungeachtet dieser Einschränkung wird es mir bei der Kürze der mir zur Verfügung stehenden Zeit nicht möglich werden, den Gegenstand vollkommen zu erschöpfen, ich werde Manches nur andeuten oder kurz berühren können, was weiter ausgeführt zu werden verdienen würde. Auch absolut Neues kann ich Ihnen, meine Herren, heute nicht bringen, hoffe aber doch Manches, was nicht allgemein bekannt ist, zu besprechen und in einer etwas anderen Form als gewöhnlich zu bringen. Sollten aus den eben angeführten Gründen weitere Details in einzelnen Richtungen erwünscht erscheinen, so werde ich nach Schluss meines Vortrages mit Vergnügen bereit sein, soweit es mir eben möglich ist, dieselben zu geben, um das Fehlende zu ergänzen.

Im Alterthum wurde alles schmiedbare Eisen (Eisen oder Stahl: Roheisen oder Gusseisen kannte man nicht) directe aus Erzen erzeugt, eine Fabricationsmethode, welche heute nur mehr an einigen wenigen Orten, in wenig civilisirten Gegenden, welche von besseren Verkehrsadern abseits gelegen sind, angewendet werden. Diese Methoden bedienten sich theils der Feuer, theils kleiner Schachtöfen, in welchen die Erze wohl reducirt, nicht aber gekohlt werden durften. Um das letztere zu verhindern, musste man mit eisenreichen Schlacken arbeiten, wodurch viele Verluste an Eisen veranlasst und ein großer Brennmaterial-Aufwand (an Holzkohle) unvermeidlich wurde. Die erhaltenen Producte waren unvollkommen zusammenhängende, von Schlacken durchdrungene, schwammige Eisenmassen, welche eines mehrmals wiederholten Schweißprocesses, einer guten mechanischen Bearbeitung unter Hämmern etc. bedurften, um ein schmiedbares, den damaligen Anforderungen entsprechendes Eisen zu erhalten. Ob das Eisen etwas härter oder weicher wurde, war mehr dem Zufalle überlassen, war weniger abhängig von der Geschicklichkeit der Arbeiter, welche erst bei der weiteren Verarbeitung in den Vordergrund trat, wenn es sich darum handelte, zu beurtheilen, für welche Fabricate das erzeugte Eisen verwendet werden sollte. Einen zweifellosen Vortheil gewährte diese Methode; es war möglich, selbst aus etwas phosphorhältigen Erzen noch ziemlich gute welche Eisensorten der bei diesen Processen abfallenden, sehr basischen Schlacken halber zu erzeugen, so daß diese Processe nicht nur dort, wo vorzügliche Erze vorhanden waren, sondern auch an solchen Localitäten, an welchen diese fehlten, in Anwendung gebracht werden konnten. Die Qualität des erzeugten Eisens war eine sehr schwankende, manchmal eine vorzügliche, häufig aber auch eine minder gute. Sowie bei allen Schweißeisensorten hing die Qualität großentheils von dem darauffolgenden Schweißprocesse ab.

Die Verwendung der kleinen Schachtöfen, der sogenannten Stücköfen oder Wolfsöfen, führte allmälig zu einer Aenderung in den Eisenerzeugungsprocessen. Wenn diese Oefen auch durchschnittlich eine Höhe von 3—5 *m* nicht überschritten, so war doch die reducirende Wirkung in denselben eine bedeutend größere, als in den sehr niedrig gehaltenen Feuern (0·6 bis höchstens 0·8 *m* über den Formen) und war die natürliche Folge davon, daß man beim zufälligen Zusammentreffen von günstigen Verhältnissen, neben der Luppe, dem Wolfe, ein besser gekohltes, ja sogar flüssiges Eisen, Roheisen, erhielt. Man fand bald, daß dieses in den Alpenländern „Kraglach" genannte Eisen es ermöglichte, die Qualität des erzeugten Eisens zu verbessern, die Gewinnung zu verbilligen.

Mit der Erzeugung dieses Eisens war auch der Verwendung dieses Eisens, des Roheisens als Gusseisen Bahn gebrochen. Der Zeitabschnitt, in welchen dieser Uebergang in der Fabrication fiel, ist heute nicht genau bestimmbar. Da wir aber Gusswaaren aus Eisen aus dem 15. Jahrhunderte besitzen, z. B. zwei kleine gusseiserne Kanonen aus dem Jahre 1412 in Lille, gusseiserne Oefen aus Ilsenburg am Harz 1498 u. s. w., so kann wohl mit ziemlicher Sicherheit angenommen werden, daß schon vor dieser Zeit, somit wahrscheinlich schon mit Ende des 14. Jahrhunderts der Uebergang von der Wolfseisen- oder directen Eisenerzeugung zur Roheisen- oder indirecten Eisenerzeugung angebahnt wurde. Da erst jene Processe erfunden werden mussten, welche eine Verarbeitung des Roheisens auf schmiedbares Eisen und Stahl in ökonomisch vortheilhafter Weise ermöglichten, so war eine lange Spanne Zeit erforderlich, um diesen Uebergang zu vermitteln. Es ist immerhin interessant, anzuführen, daß im Centrum der Eisenindustrie der Alpenländer, in Eisenerz und Vordernberg, erst im Jahre 1762 die letzten Stücköfen außer Betrieb gesetzt wurden, daß also hier zur Durchführung dieses Ueberganges etwa 350, vielleicht auch nahe 400 Jahre erforderlich waren. In Kärnten vollzog sich dieser Uebergang vermuthlich viel rascher, denn man verkaufte in Hüttenberg schon 1580 Floßen, d. i. Roheisen als currente Erzeugung. In der österreichischen Monarchie waren die letzten Stücköfen in Siebenbürgen in Betrieb. Ich selbst fand vier solche Oefen im Jahre 1869 noch in Plozka in Betrieb. Heute ist die Stelle, wo sie gestanden, kaum mehr zu finden.

Dieser Uebergang von der directen Eisenerzeugung zur indirecten war von großer Bedeutung für die Entwicklung der Eisenindustrie. Bemerken will ich hier nur, daß man sich gegenwärtig wieder unter Einschlagung anderer Wege damit beschäftigt, schmiedbares Eisen direct zu erzeugen; man ist aber noch im Versuchsstadium, weshalb ich heute nicht näher darauf eingehen, sondern dies einer späteren Betrachtung überlassen will.

Wenn die Größe der Hochöfen, sowie die Production derselben anfänglich auch eine sehr bescheidene war, so übersteigt

sie doch die der Stücköfen bedeutend, es war nothwendig, dieselben an die bedeutenderen Wasserläufe zu legen, um Wasserkräfte zum Betriebe der Gebläse zur Verfügung zu haben, um die Beschaffung der größeren Mengen von Holzkohle an einem Orte zu ermöglichen. Es war der erste Schritt zur Vergrößerung der Production. An jenen Orten, an welchen gute mineralische Kohlen zur Verfügung standen, begann man schon im Jahre 1640 mit der Heranziehung derselben zur Roheisenproduction (England). Wie gering aber in jener Zeit die Roheisen-Production überhaupt war, kann daraus ersehen werden, daß im Jahre 1788 in England die Gesammt-Production an Roheisen nur 61.000 *t* betrug, von welchen 13.000 *t* mit Holzkohle und 48.000 *t* mit mineralischen Brennstoffen erzeugt wurden (Dies entspricht heute der Production eines großen Hochofens, der täglich bei 167 *t* erzeugt.) Die Erzeugung von schmiedbaren Eisen und Stahl war in diesem Abschnitte auf die Verwendung von Frischfeuern und Hammerwerken, auf die Verwendung von Holzkohle angewiesen. Die Production war auf jene Thäler des Landes vertheilt, in welchen Wasserkräfte vorhanden und leicht Holzkohle beschafft werden konnte.

Ein wesentlicher Fortschritt wurde durch Einführung des Flammofen-Frischprocesses erzielt, welcher es ermöglichte, den Frischprocess unter Anwendung von mineralischen Brennstoffen durchzuführen. Wenn es auch wieder mehr als 30 Jahre dauerte, (er wurde von Cort & Parternell im Jahre 1784 zuerst versucht und fand erst allgemeinere Anwendung, als man im Jahre 1821 die aus Quarzsand hergestellten Herdsohlen durch solche aus basischen Eisensilicaten ersetzte), um diesem Processe allgemeinere Verwendung zu sichern, so war doch der durch denselben erzielte Fortschritt um so durchgreifender, als sich nahe gleichzeitig mit diesem auch ein wesentlicher Fortschritt in der mechanischen Bearbeitung durch Einführung der Walzwerke als Ersatz für die Hämmer, durch theilweisen Ersatz der Wasserkraft durch Dampfkraft entwickelte. Dadurch war die fabriksmäßige Darstellung des Eisens ermöglicht, sie konnte an einzelnen Punkten, an welchen billige mineralische Brennstoffe zu beschaffen waren, concentrirt werden, wodurch es auch möglich war, vollkommenere und kräftigere maschinelle Einrichtungen in Anwendung zu bringen. Wenn man zu diesen Fortschritten noch jene hinzuzählt, welche im Laufe der Zeit beim Hochofenprocess gemacht wurden, und wenn ich hinzufüge, daß man in diesem Zeitabschnitte seit etwa 80 Jahren begann, Tiegelgussstahl zu erzeugen und gegen Ende desselben größere Mengen von Werkzeugstahl sowohl wie von Massengussstahl aus billigerem Rohmateriale herstellte, da sich das Bedürfnis nach einem besseren, widerstandsfähigeren Materiale als das beste Schweißeisen es war, längst bemerkbar gemacht hatte, so ist der Zustand der Eisenindustrie für die erste Hälfte unseres Jahrhunderts bis etwa zum Jahre 1856 charakterisirt.

Ich will es nun versuchen, die Qualitäten des damals der Industrie zur Verfügung stehenden Eisens und Stahles zu besprechen. Das Herdfrischeisen wurde damals nahezu ausschließlich aus Roheisen allein hergestellt; ein Zusatz von Alteisen kam nur in seltenen Fällen vor. Nachdem der eigentliche Frischprocess (Oxydations-Process) vollendet, die im Roheisen enthaltenen Verunreinigungen abgeschieden waren, wurde das bereits gefrischte, meist noch mit Schlacken gemengte Eisen im Focus des Feuers rasch niedergeschmolzen. Da das Eisen tropfenweise niederschmolz, erstarrte es allerdings bald nach dem Abtropfen am Boden des Feuers oder auf dem früher niedergeschmolzenen und ebenfalls schon erstarrten Eisen, während die leichter schmelzbare Schlacke flüssig blieb. Es erfolgte die Trennung der Schlacke vom Eisen bei guter Durchführung des Processes besser als beim Puddlingsprocesse; das Eisen war dichter, schlackenfreier, und darin lag die Superiorität des Herdfrischeisens gegenüber dem Puddlings- oder Flammofen-Frischeisen. Bei Verwendung von gutem Roheisen bei sorgfältiger Arbeit war es nicht schwer, sowohl Eisen wie Stahl von vorzüglicher Qualität zu erzeugen. Bei Verwendung von unreinem Roheisen oder bei zu sehr forcirter, nicht sorgfältig durchgeführter Arbeit, bei unvollkommenem Niederschmelzen des gefrischten Eisens erhielt man aber auch ungeachtet eines oft mehrmals wiederholten Niederschmelzens ein schlechteres und sehr häufig ein ungleichförmiges Product. Der sich meist an den Frischprocess unmittelbar anschließende Schweißprocess war allerdings bei Verwendung von Holzkohle als Brennmaterial theuer, ermöglichte es aber, selbst kleine Fehler, welche sich selbst während des Ausschmiedens zeigten, zu verbessern, auch äußerlich tadellos aussehende Stücke zu erzeugen.

Anders sind die Verhältnisse beim Flammofen-Frischprocess. Das bei Beginn des Processes dünnflüssig eingeschmolzene Roheisen wird durch Einwirkung von eisenoxydul-oxydreichen Schlacken, welche auch meist als Träger des Sauerstoffes der Luft und der Gase dienen, gefrischt, indem die im Roheisen enthaltenen Verunreinigungen oxydirt und verschlackt werden, und diese Oxydation durch Erneuerung der Oberfläche gefördert wird. In dem Maße, als die Verunreinigungen abgeschieden werden, das Eisen ärmer an Kohlenstoff und Silicium etc. wird, steigt der Schmelzpunkt desselben, und es beginnt das Erstarren, vielleicht auch ein theilweises Auskrystallisiren des Eisens aus der Schlacke. Die Temperatur im Ofen ist wohl hinreichend hoch, um die einzelnen Eisentheilchen aneinander zu schweißen, nicht aber um das weiche Eisen oder selbst auch Stahl zu schmelzen. Man erhält daher im Puddlingsofen ebenfalls nur Luppen, d. h. eine schwammige, von Schlacken durchdrungene Eisenmasse, welche eines mehrfachen Schweißprocesses, einer energischen mechanischen Bearbeitung bei Schweißhitze bedarf, um die zwischen den einzelnen Eisentheilchen enthaltenen Schlackenpartien auszupressen, die einzelnen Eisenkörner einander zu nähern und zusammenzuschweißen. Es wird daher das aus vorzüglichem Roheisen bei vorzüglicher Arbeit hergestellte Herdfrischeisen immer dichter, schlackenfreier, daher auch besser sein als das aus demselben Roheisen hergestellte Puddlingseisen, wenn man auch in diesem Falle die beste Arbeit voraussetzt. Da das Puddlingseisen immer schlackiger ist, zeigt dasselbe bei gleicher Bearbeitung mehr die Tendenz zur Sehnenbildung als das Herdfrischeisen.

Beide Processe liefern sogenanntes Schweißeisen (respective Schweißstahl), da es in der Form, in welcher es von den Frischprocessen erhalten wird, nicht direct verwendbar ist, sondern eines guten Schweißprocesses bedarf. Der Schweißprocess ist aber auch noch aus anderen Gründen nothwendig. Die Größe der einzelnen Luppen ist durch die im Frischfeuer, im Puddlingsofen auszuführende mechanische Arbeit eine sehr beschränkte. Es ist um so schwieriger, in den einzelnen Luppen eine gewisse Gleichförmigkeit zu erzielen, je größer die Luppen selbst sind. Es ist die Schlacke um so schwieriger auszupressen, je größer die Luppen sind. Hat man daher große Stücke zu erzeugen, so müssen dieselben aus vielen kleinen Stücken zusammengeschweißt werden, wodurch noch der Vortheil erreicht wird, daß die ganze Masse gleichförmiger wird und daß Fehler, welche in den einzelnen Lamellen vorhanden, im fertigen Stücke nicht so hervortreten. Mit dieser Fabricationsmethode steht aber in Verbindung die Nothwendigkeit eines ausgezeichnet durchgeführten Schweißprocesses, es werden die Fabricationskosten erhöht und es wird, was nicht zu übersehen ist, das Schlussproduct stets viel weicher sein, als die zur Fabrication verwendeten Lamellen. Es können aber auch Fehler durch einen schlecht durchgeführten Schweißprocess veranlasst werden, da die Schweißfugen stets die schwächsten Theile des fertigen Stückes bleiben. Die Schweißfugen haben stets weicheres Materiale, daher die Abnützung nicht immer gleichförmig ist (z. B. Achsen sich immer rund abnützen). Es werden die Fabricationskosten mit den Dimensionen der erzeugten Stücke in die Höhe gehen.

Eine Frage, welche so häufig gestellt wird, glaube ich noch besprechen, resp. beantworten zu müssen. Ist sehniges oder körniges Eisen vorzuziehen? Von Laien wird die Frage sehr häufig dahin beantwortet, daß sehniges Eisen besser sei. Alles Eisen ist ursprünglich körnig und wird durch mechanische Arbeit sehnig. Je weicher das Eisen ist, desto gröber ist das Korn, desto gröber wird die Sehne, je härter das Eisen (nicht Stahl), desto feiner das Korn, desto feiner die Sehne. Das Korn wird durch mechanische Arbeit in einer Richtung zur Sehne, daher ist ge-

walztes Eisen sehniger als geschmiedetes, langsam durch Biegen zum Bruch gebrachtes sehniger als dasselbe Eisen, welches rasch gebrochen ist. Schlackenhältiges Eisen ist zur Sehnenbildung mehr geneigt als schlackenfreies Eisen. Wenn es unter Umständen auch vielleicht erwünschter sein kann, sehniges Eisen zur Verfügung zu haben, so ist es doch unrichtig, Korneisen dem sehnigen Eisen nachzusetzen. Grobkörniges, im Bruche hell glänzendes Eisen, welches kaltbrüchig ist, bleibt selbstverständlich aus dieser Betrachtung ausgeschlossen.

Wie ich bereits früher erwähnte, machte sich das Bedürfnis nach einem besseren Materiale, als das Schweißeisen es war, längst bemerkbar, und man griff nach dem Massentiegelgussstahl, der aber seines hohen Preises halber nur in verhältnismäßig wenig Fällen Verwendung fand. Mit der Möglichkeit, diesem Bedürfnisse durch die Erzeugung eines billigen Flussmateriales zu entsprechen, wurde ein großer Abschnitt in der Eisenfabrication bemerkbar, welchen ich im Folgenden charakterisiren will. Die Verhältnisse der Eisenindustrie wurden in ein ganz anderes Stadium gebracht, als Bessemer im Juli 1856 in der British Association in Cheltenham seinen ersten Vortrag über den von ihm erfundenen Windfrischprocess hielt und auf Grund dieses Vortrages die Einführung dieses Processes begann. Der Process beruht auf der intermolecularen Verbrennung der Verunreinigungen des Roheisens sowie auch des Eisens, indem Wind von entsprechender Pressung durch flüssiges Roheisen geleitet wird. Es wird bei Durchführung dieses Processes so viel Wärme entwickelt, daß das Schlussproduct, selbst wenn es weiches Eisen ist, vollkommen flüssig bleibt. Die Abscheidung erfolgt in der Regel nach der Verwandtschaft der Verunreinigung zum Sauerstoff. Es verbrennt zuerst Silicium (derjenige Körper, der am meisten Wärme entwickelt), dann Mangan, Kohlenstoff. In dieser Reihenfolge werden nur dann Veränderungen veranlasst, wenn die Temperaturen, bei welcher die Verbrennung erfolgt, sich ändern. So wird z. B. bei höheren Temperaturen Silicium später als Kohlenstoff abgeschieden, so daß man leicht siliciumreichere Schlussproducte erhält. Phosphor, Schwefel und Kupfer werden, wenn die Schlacke sowie das Zustellungsmateriale einen Ueberschuss an Kieselerde hat, nicht abgeschieden, und es werden diese Stoffe in dem Maße als das Eisenquantum vermindert wird, angewelchert. Unter diesen Bedingungen hat Bessemer den Windfrischprocess zuerst durchgeführt, und wurde demselben später der Name des saueren Windfrischprocesses beigelegt, um den Charakter desselben zu kennzeichnen.

Der Fortschritt, der durch die Einführung dieses Processes gemacht wurde, war ein enormer, epochemachender, es war möglich geworden, auf billige Weise beliebig große Mengen von Flusseisen und Stahl zu erzeugen. Ja, man konnte unter Umständen auch weichere Producte als im Tiegel erzeugen. Es war möglich, Massenmateriale herzustellen. Mit der allmäligen Entwicklung dieses Processes ging auch die Erzeugung des Massentiegelgussstahles immer mehr zurück und verschwand bald ganz von dem hüttenmännischen Schauplatze. Man erhielt nicht mehr schwammige, Schlacken durchdrungene Schlussproducte, sondern ein flüssiges Materiale, welches sich von den Schlacken, die ebenfalls vollkommen flüssig waren, gut trennte, man konnte je nach der Größe der Einrichtungen beliebig große Blöcke gießen, konnte daher das immerhin lästige und zur Entstehung von Fehlern Veranlassung gebende Schweißen vermeiden. Behufs der Formgebung war nur eine Erhitzung bis zur hellen oder minder hellen Rothglühhitze je nach der Härte erforderlich, und sind die zur Verfügung stehenden maschinellen Kräfte hinreichend groß, so reicht in der Regel eine Erhitzung aus. Dieser Fortschritt war kein allgemeiner, er kam nur jenen Eisenindustriebezirken zu Gute, welche über ein reines, phosphorfreies Roheisen, welches einen über 1·5 bis 2·5% reichenden Gehalt an Silicium hatte, verfügten.

Es ist verhältnismäßig leicht, unter Anwendung dieses Processes mittelharte bis harte Producte zu erzeugen, während es viel schwieriger ist, weiche und sehr weiche Producte zu erhalten. Wenn die Superiorität dieses Flussmaterials gegenüber dem Schweißeisen auch nicht verkannt werden konnte, so ist doch nicht zu leugnen, daß sich bei demselben ebenfalls Fehler, wenn auch in anderer Richtung, bemerkbar machten. Die Fabricate sind häufig blasig, sie sind mitunter kurz-, d. h. sauerstoffrothbrüchig und sind in Folge der Wirkung des verschiedenen specifischen Gewichtes der einzelnen Legirungen nicht immer vollkommen homogen. Da das Materiale gegossen, somit dichter ist, ist dasselbe bei gleicher Härte schwerer zu bearbeiten als Schweißeisen, es ist schwerer zu schmieden, zu pressen, zu walzen und zu feilen, und dies ist ein Grund, warum die Schlosser und Faustschmiede das Schweißeisen dem Flusseisen heute noch häufig vorziehen. Es ist auch das Schweißen von Flusseisenstücken, der größeren Dichte halber, viel schwieriger. Es ist nicht zu verkennen, daß das Flussmateriale eine ungleich aufmerksamere Bearbeitung als das Schweißeisen verlangt, und daß daher bei der Verarbeitung bedeutende Fehler gemacht werden können, durch welche die Qualität verschlechtert wird.

Oesterreich und vorzüglich die Eisenhütten der Alpenländer betheiligten sich in hervorragender Weise an der Entwicklung dieses Processes und die Hütten von Turrach, Neuberg und Heft waren es, welche in der liebenswürdigsten Weise den Fachmännern der ganzen Erde ihre Thore öffneten; die Hütten-Ingenieure Deutschlands, Frankreichs, Belgiens, Englands, Schwedens, Russlands, ja selbst Nordamerikas machten daselbst ihre Studien.

In diesen Verhältnissen wurde dadurch eine wesentliche Aenderung veranlasst, daß im Jahre 1867 ein neuer Process, der Martinprocess, zur Darstellung von Flussmateriale im großen Maßstabe in Anwendung gebracht wurde, über welchen ich jedoch erst später sprechen will.

Ein wesentlicher Fortschritt wurde in der Entwicklung des Windfrischprocesses im Jahre 1878 von Thomas Gilchrist dadurch gemacht, daß man in allen Fällen, in welchen man es mit phosphorhaltenden Eisensorten zu thun hatte, auf die Anwendung des basischen Processes überging, weil dieser die Abscheidung des Phosphors ermöglichte. Um aber genügend basische Schlacken zu erhalten, war es nothwendig, die an Kieselerde reichen Ausfütterungsmassen des Converters durch solche, welche reich an Erdenbasen sind, zu ersetzen und der Bildung basischer Schlacken halber, gebrannten Kalk zuzusetzen. Daß dieser Fortschritt nicht in den Alpenländern gemacht oder gefördert wurde, ist leicht erklärlich, da es ja gegen das Interesse der Eisenindustrie der Alpenländer war, diese neuen großen Fabrications-Processe zu verallgemeinern, dieselben auch für andere Eisenindustriebezirke zugänglich und anwendbar zu machen. Die Bedingungen, unter welchen dieser Process gelingen musste, waren eigentlich schon längere Zeit bekannt, ja man wendete im Hüttenwesen schon seit langer Zeit, seit den sechziger Jahren, z. B. beim Puddlingsprocess in den Alpenländern schon basische Ziegel, aus Magnesiten hergestellt, an, und doch musste die Erfindung, basische Ausfütterungsmassen für die Converter herzustellen, erst gemacht werden, um das Gelingen des Entphosphorungsprocesses zu sichern. Die Lösung dieser Frage gehörte zweifellos zu den schwierigsten.

Während man für den saueren Windfrischprocess ein an Silicium reiches Roheisen braucht, würde die aus demselben durch Verbrennung erhaltene Kieselerde die basischen Zustellungsmaterialien corrodiren, eine sauere, an Kieselerde reiche Schlacke bilden, und die Hauptaufgabe, die Verschlackung der Phosphorsäure, verhindern. Man muss daher mit weißem, an Silicium armen, jedoch an Phosphor reicherem Roheisen arbeiten. Das Silicium, welches bei Einleitung des saueren Processes beim Verbrennen bedeutende Mengen von Wärme liefert, darf beim basischen Process nur in geringen Mengen vorhanden sein, und es ist die Einleitung des intermolecularen Verbrennungsprocesses nur dadurch ermöglicht, daß phosphorhältiges Roheisen eine geringere Menge von Calorien benöthigt, um flüssig, u. zw. genügend dünnflüssig zu bleiben. Phosphor kommt erst dann zur Verbrennung, wenn Kohlenstoff nahe vollständig verbrannt ist, und liefert dann die erforderliche Wärmemenge, um das nahezu entkohlte Eisen noch im flüssigen Zustande zu erhalten. Um jedoch den zu Phosphorsäure verbrannten Phosphor nicht abermals durch das im Ueberschusse vorhandene metallische Eisen zu reduciren, muss dieselbe

durch einen Ueberschuss an Kalkerde in Form eines Calcium-Phosphates in die an Kieselerde arme Schlacke übergeführt werden. Der gebrannte Kalk, der bei Beginn des Processes zugesetzt wird, nimmt im Verlaufe des Processes von außen Phosphorsäure auf, bis derselbe erst im letzten Stadium des Processes, wenn Phosphor in großen Mengen abgeschieden wird, in ein flüssiges Phosphat verwandelt wird. Man findet daher nach dem Verbrennen des Kohlenstoffes, wenige Minuten vor Vollendung des Processes, noch vollkommen ungeschmolzene Stücke von Kalkstein im Converter.

Nach dem, was ich eben erwähnte, ist es erklärlich, daß man nach Abscheidung des Phosphors immer ein nahezu kohlenstoffleeres, somit sehr weiches Materiale erhält, daß man nicht durch ein directes Blasen beliebig harte Schlussproducte erhalten kann, weil alle härteren Producte auch gleichzeitig phosphorreich sein werden. Es eignet sich daher dieser Process in erster Linie besonders zur Herstellung von weichen Fabricaten. Will man sehr phosphorarme Producte erzeugen, so muss lange nachgeblasen werden, und man erhält sehr leicht ein kurzes, sauerstoffrothbrüchiges Product. Ferner sind alle diese Producte reicher an absorbirten Gasen, weil ihnen im Verlaufe des Processes mehr Gelegenheit zur Aufnahme von Gasen (von Wasserstoff und Stickstoff) geboten wird. Während man Producte des saueren Processes, besonders etwas härtere, bei vorzüglicher Qualität des Roheisens, directe erblasen ohne Zusatz eines sogenannten Rückkohlungsmateriales, unter gewissen Umständen verwenden kann, ist bei basischem Materiale ein solcher Zusatz absolut nothwendig, um bei weichen Producten den Sauerstoffrothbruch zu beseitigen, um überhaupt härtere Producte erzeugen zu können. Man bedient sich in diesem Falle, ebenso wie beim saueren Processe, des Ferro-Mangans, des Ferro-Siliciums u. dgl. m. oder der Holzkohle nach dem Darby'schen Verfahren, und hat nur die Vorsichtsmaßregel anzuwenden, daß man vor Beginn der Rückkohlung die phosphorreiche Schlacke thunlichst beseitigt, um bei der Rückkohlung die Rückführung des Phosphors in das Eisen zu verhindern. Die Ansicht, daß man unter Anwendung des basischen Processes keine härteren Producte zu erzeugen vermag, oder daß das Materiale, weil zu weich, nicht einmal für härtere Schienen brauchbar wäre, halte ich für nicht richtig. Gleich unmittelbar nach Einführung dieses Processes verlangte man weiche Schienen und wenn diese nach Jahren eine größere Abnützung zeigen, als man wünschte, so ist damit doch durchaus nicht gesagt, daß man sie heute nicht erzeugen könne. Daß sich ein weiches Materiale schwerer gießen lässt, daß es blasenreicher ist als härteres, findet man ebensogut bei sauerem, wie bei basischem Materiale, nur daß man saures Materiale sehr schwer und deshalb viel seltener so weich macht als basisches Materiale.

Diese beiden Processe, die Windfrischprocesse, ermöglichen es, phosphorreine, aber siliciumhältige Roheisensorten wie phosphorreiche und siliciumarme Sorten zu verarbeiten, während sich Schwierigkeiten bemerkbar machen, sobald man es mit einem Roheisen zu thun hat, welches gleichzeitig einen mittleren Gehalt an Silicium und Phosphor hat. Auf die Verarbeitung dieser Roheisensorten werde ich später zurückkommen.

Nach einer langen Reihe von etwa bis in das Jahr 1812 zurück zu verfolgenden Versuchen gelang es endlich im Jahre 1866 Martin, brauchbare Producte von Flusseisen und Flussstahl durch Zusammenschmelzen von Roheisen und Alteisen in einem Siemensofen zu erhalten. Diese Producte waren auf der Ausstellung in Paris im Jahre 1867 zum erstenmale der Oeffentlichkeit vorgeführt. Dieser Process wurde anfänglich nur als Reactions- oder Ausgleichungsprocess bezeichnet, bei welchem eine Ausgleichung des Kohlenstoffgehaltes des Roheisens mit jenem des zugesetzten Alteisens erfolgt. Man erkannte jedoch sehr bald, daß bei der Durchführung dieses Processes eine lebhafte Oxydation erfolge, da man stets weichere Producte erhielt, als man nach den Ergebnissen der Rechnung erwartete, und in der That kann derselbe als Flammofen-Frischprocess, welcher flüssige Schlussproducte gibt, unter Zusatz von Oxydationsmitteln selbst ganz ohne Mitverwendung von Alteisen durchgeführt werden. Von der Idee ausgehend, daß man es eben nur mit einem Reactionsprocesse zu thun habe, griff man bei der hohen Temperatur, welche erforderlich war, sowie bei vielen anderen Schmelzprocessen zu einem Herdboden, der überwiegend aus Kieselerde und etwas Thonerde bestehend, durch basische eisenreiche Schlacken enorm leiden musste. Man arbeitete somit überwiegend auf sauerem Boden, mit saueren Schlacken und mit siliciumreichen Roheisen. Als man sich jedoch immer mehr und mehr bemühte, den Martinprocess in einem Flammofen-Frischprocess umzuwandeln, musste man sehen, den saueren Boden durch einen basischen Boden zu ersetzen, um die corrodirende Einwirkung der eisenoxydulreichen Schlacke zu beseitigen. Wenn auch hie und da diesbezügliche Versuche ausgeführt wurden, so kann man doch erst das Jahr 1886 als jenes bezeichnen, in welchem dieser Fortschritt allgemeiner in Anwendung gebracht wurde. So wie der Windfrischprocess, in seiner Modification als sogenannter sauerer Process, bis zum Jahre 1878 darauf angewiesen war, phosphorreine Roheisensorten zu verarbeiten, war auch der Martinprocess bis zur Einführung der basischen Böden gezwungen, nur reine Materialien zu verarbeiten, wenn ein gutes Product angestrebt werden musste. Auch in diesem Falle eignet sich der sauere Process vielleicht etwas besser dazu, härtere Fabricate zu erzeugen, während der basische Process leichter ganz weiche Erzeugnisse zu liefern vermag, aber auch härtere liefern kann.

Vergleicht man nun die Producte des Martinprocesses mit jenen des Windfrischprocesses, so kann man etwa folgende Unterschiede, welche durch den langsameren Verlauf des Processes veranlasst werden, hervorheben. Da der Process nicht in 15 bis 30 Minuten, sondern in 4 bis 6 Stunden, ja bis 10 Stunden verläuft, so ist es viel leichter, durch Hinausziehen des Processes die Abscheidung der Verunreinigungen des Eisens zu erzielen, den verlangten Grad der Härte zu erreichen. Es ist auch nicht zu verkennen, daß Luft wie Gase nicht so wie bei dem Windfrischprocesse durch das flüssige Metallbad durchgetrieben, sondern nur über die mit Schlacke bedeckte Metallfläche hinweggeleitet werden, daß somit weniger Veranlassung zur Aufnahme von Gasen und somit zur Blasenbildung während der Abkühlung vorhanden ist. Wenn die Aufnahme von Gasen auch nicht ganz ausgeschlossen ist, so ist sie doch zweifellos wesentlich geringer, wodurch ein bedeutender Vortheil erreicht wird. Man kann daher sagen, daß bei sonst gleicher Qualität der verwendeten Rohmaterialien das im Martinofen erzeugte Product im Allgemeinen freier an eingeschlossenen Gasen, vielleicht auch etwas gleichförmiger in der chemischen Zusammensetzung sein wird, daß man leichter die vollständige Abscheidung der Verunreinigungen erzielt und leichter den verlangten Qualitäts- und Härtegrad erzielt als beim Windfrischprocess. Darin liegt zweifellos eine Superiorität des Martin- gegenüber dem Windfrischprocess. Diese tritt aber mehr bei der Erzeugung von weichen und sehr weichen Sorten, bei der Anwendung des basischen als bei der Erzeugung von härteren Sorten und der Verwendung von saueren Zustellungsmaterialien hervor. Mit Rücksicht auf diese eben erwähnten Umstände hat man bald nach Einführung des Martinprocesses damit angefangen, die Producte des saueren Windfrischprocesses noch vor vollständiger Vollendung desselben im flüssigen Zustande in einen scharf geheizten Martinofen zu übertragen, um den Stahl ausreagiren zu lassen und denselben bei genauer Einhaltung der verlangten Härte zu verbessern. Neuberg erzeugte schon zu Anfang der Siebzigerjahre auf diese Weise den bestbeleumundeten Raffinirstahl, der als Massenstahl allen Anforderungen, welche man an ein derartiges Materiale stellen kann, entspricht. Bochum brachte im Jahre 1873 gelegentlich der Weltausstellung in Wien Façonstahlguss (Schiffsschraube etc.) aus sogenanntem überhitzten Stahl; es war nichts anderes als Bessemermetall, welches flüssig in den Martinofen übertragen war, um daselbst jene Zusätze zu erhalten, die nothwendig waren, um einen blasenfreien Stahlguss zu erzeugen.

Wenn man nach den eben angeführten Methoden auch in die Lage versetzt war, ein phosphorleeres, sowie -reiches Roheisen zu verarbeiten, so ergaben sich dann Schwierigkeiten in der

Fabrication, wenn das zu verarbeitende Roheisen einen mittleren Gehalt an Silicium und Phosphor hatte. Um Silicium abscheiden zu können, musste man in einem mit saueren feuerfesten Materialien zugestellten Apparate arbeiten, während die Abscheidung des Phosphors in diesem Apparate nicht möglich war, weshalb das flüssige Zwischenproduct in einem mit basischen feuerfesten Materialien ausgefütterten Converter übertragen und daselbst entphosphort werden musste. Die Trennung dieser beiden Processe war anscheinend verhältnismäßig leicht, da ja die Abscheidung des Phosphors erst dann beginnt, wenn jene des Siliciums nahezu vollendet ist, so daß ein Zugrundegehen des basisch ausgefütterten Converters durch abgeschiedene Kieselerde nicht zu besorgen war. Die Versuche, den Windfrischprocess in der angedeuteten Weise zu trennen, wurden schon im Jahre 1879 begonnen, dann aufgelassen, um im Jahre 1885 abermals in Angriff genommen und in ziemlich vollkommener Weise in Ausführung gebracht zu werden. Allein die verhältnismäßig complicirten Einrichtungen, der langsame Verlauf des Processes in Folge der zum Uebertragen des flüssigen Materiales aus einem Converter in den anderen nöthigen Zeit die dadurch veranlasste Abkühlung erhöhten die Productionskosten so weit, daß man nach einigen Jahren sowohl in Witkowitz, wie in Trinietz sich veranlasst fand, diesen Process durch eine andere Anordnung des combinirten Processes zu ersetzen, mit dessen Einführung im Eisenwerke zu Witkowitz vor wenigen Jahren begonnen wurde.

Das aus dem Hochofen entnommene flüssige Roheisen mit einem mittleren Gehalt an Silicium und Phosphor wird in einem mit sauerem Zustellungsmateriale ausgefütterten Converter soweit verblasen, um den größten Theil des Gehaltes an Silicium zu beseitigen, was bei einem Gehalte von annäherungsweise 0·8 bis 1% nur wenige Minuten in Anspruch nimmt. Daß in dieser Zeit auch der Gehalt an Mangan bedeutend vermindert wird, bedarf kaum der Erwähnung. Dieses annäherungsweise der Zusammensetzung eines weißen siliciumarmen, aber an Phosphor mittelreichen Roheisens entsprechende Mittelproduct wird nun unter Zurücklassung der an Kieselerde reichen Schlacke in einen mit basischen feuerfesten Materialien ausgefütterten, scharf geheizten Martinofen übertragen, um in diesem mittelst Kalkzuschlag entphosphort, mittelst Erzzuschlag und unter Beigabe von Schrott auf den verlangten Grad der Entkohlung gebracht zu werden. Diese Combination des Windfrischprocesses mit dem Martinprocesse ist eine entschieden glückliche, weil man die beste Qualität der Producte bei kurzer Dauer des Processes, somit mit geringem Brennstoffaufwand etc. zu erzeugen vermag.

Hat man es mit reinen, sowohl an Silicium wie an Phosphor armen Roheisensorten zu thun, so kann das Verblasen des Roheisens, um den Gehalt an Silicium zu beseitigen, ganz entfallen und das flüssige Roheisen directe vom Hochofen in den Martinofen übertragen werden. Es würde dies umsomehr Vortheile gewähren, je mehr Roheisen im Verhältnisse zum Schrott verwendet wird. Ich habe auf die Vortheile, welche dadurch zu erreichen sind, schon wiederholt nicht nur in meinen Vorträgen in Leoben, sondern auch in öffentlichen Vorträgen (das erstemal im Jahre 1882) aufmerksam gemacht und zweifle nicht daran, daß dieser Weg baldigst im großen Maße in Anwendung gebracht werden wird.

Es unterliegt nach meiner Ansicht heute keinem Zweifel mehr, ich habe dies auch schon vor Jahren ausgesprochen, daß es nicht lange Zeit mehr erfordern wird, daß der Martinprocess den Windfrischprocess überflügeln wird und daß vorzüglich die Anwendung der basischen Böden wesentlich dazu beigetragen hat. Im Jahre 1890 erzeugten die Martinhütten Oesterreich-Ungarns schon 211.919 *t*, die Windfrischhütten 287.681 *t*. Das heute erzeugte Materiale steht in Beziehung auf Qualität jedem Puddlingseisen und den meisten Sorten Herdfrischeisen nicht nur nahe, sondern ist demselben vorzuziehen und ist das basische Materiale, in Martinöfen erzeugt, zweifellos dazu berufen, allmälig das Herdfrisch-, sowie das Puddlingseisen zu verdrängen. Wenn heute noch eine größere Anzahl von Frischfeuern oder sogenannter Einrennfeuer (Materialfeuer) zu bestehen und zu arbeiten vermag, so wird denselben meist nur die Arbeit zugewiesen, jene kleinen Stücke von Schrott (Schwarzblechabfälle etc.), welche im Martinofen schwer zu verarbeiten sind, zu übernehmen. Es ist dadurch die Aufgabe, welche dem Herdfrischfeuer zugewiesen war, wesentlich verrückt worden.

So wie es allmälig gelang, den Phosphor bei der Durchführung der Frischprocesse abzuscheiden, während die Abscheidung des Schwefels bis nun eigentlich nur durch eine entsprechende Vorbereitung der Erze, durch Anwendung einer sehr basischen Beschickung und hoher Temperatur beim Hochofenbetrieb auf einen gewissen Grad ermöglicht war und bei den Frischprocessen immer noch geringe Mengen von Schwefel zurückblieben, so suchte man im Laufe der letzten zwei Jahre die Abscheidung des Schwefels aus dem Roheisen durch einen zwischen der Roheisenerzeugung und dem Frischprocesse eingeschalteten Zwischenprocess zu fördern. Die Herren Hilgenstock und Massenetz in Hörde empfehlen, die große Verwandtschaft des Schwefels zu Mangan auszunützen, um den Schwefelgehalt eines Roheisens in Form von Schwefelmangan abzuscheiden. Um diese Reaction auszuführen, wird flüssiges Roheisen in großen Mengen (mindestens 80—120 *t*) in einer großen drehbaren Pfanne gesammelt und Schwefelmangan, welches sich oben abscheidet, abgezogen. Fehlt es dem Roheisen an einer entsprechenden Menge Mangan, so muss diesem Mangel durch Zusatz von Ferro-Mangan abgeholfen werden. Dieses große Sammelbassin dient zu gleicher Zeit dazu, um die unvermeidlichen Unregelmäßigkeiten in der Zusammensetzung des vom Hochofen kommenden Roheisens auszugleichen, da in diesem Sammelbecken das aus dem Hochofen kommende flüssige Roheisen aufgenommen und wieder an die dasselbe weiter verarbeitenden Processe abgegeben wird. Bei der großen Menge flüssigen Eisens, der darin aufgestapelten Wärmemenge ist bei currenter Arbeit ein Erstarren des Roheisens gar nicht zu besorgen. Da es aber schon seit längerer Zeit bekannt ist, daß sich in großen Massen flüssigen Eisens specifisch leichtere Metalllegirungen und Verbindungen an der Oberfläche des Metallbades abscheiden, während in größerer Tiefe reineres Eisen zu finden ist (ich hatte vor mehreren Jahren das Vergnügen, über diesen Gegenstand auch hier zu sprechen), so würde ich es für empfehlenswerther halten, das Eisen aus dem Sammelbecken nicht von oben zu nehmen, indem man gleichsam über den Schnabel gießt, sondern dasselbe aus größeren Tiefen zu nehmen. Man würde dann zweifellos noch ein schwefelärmeres Roheisen zur Weiterverarbeitung bringen können.

Meine Herren! Ich habe es nun versucht, insoweit es die Kürze der mir zur Verfügung stehenden Zeit ermöglichte, Ihnen ein gedrängtes Bild über die Entwicklung der Eisen- und Stahlfabricationsprocesse zu geben. Sie werden daraus hoffentlich ersehen haben, daß die Hüttenleute sich ehrlich bemühten, durch Einführung neuer Processe die Qualität der Schlussproducte zu verbessern, daß sie, worüber ich heute allerdings nicht sprach, auch durch Verwendung besserer und kräftigerer Arbeitsmaschinen sich ebenfalls bemühten, die mechanische Arbeit zu vervollständigen, und daß es in der That gelungen ist, bessere Fabricate heute billiger als früher die minder guten zu erzeugen. Vergleichen Sie, meine Herren, die Ankaufspreise der Schienen, Bandagen u. s. w. mit der Dauerhaftigkeit derselben, und Sie werden zugestehen müssen, daß in den letzten zwei Decennien bedeutende Fortschritte gemacht wurden. Sie konnten aber auch erkennen, daß wir mit dem, was wir erreichten, nicht zufrieden sind, und daß wir dahin streben, vorwärts zu kommen. Ich habe Ihnen eine Menge Fehler, welche dem heute erzeugten Materiale noch anhaften, offen bekannt. Wir sind aber eben Menschen und daß wir, wie alle anderen Menschen, auch Fehler machen können und machen, darf Sie nicht wundern, weil es eben natürlich ist. Wenn wir uns also bemühen, vorwärts zu kommen, so möge man doch auch bedenken, daß wir etwas nicht können und nie können werden, d. i. die dem Eisen von der Natur eigenthümlichen Eigenschaften zu ändern. Man möge daher vom Eisen nie mehr verlangen, als es zu leisten vermag.

Nun noch etwas, meine Herren! Wenn irgend ein Fabricat aus Eisen zu Grunde geht, bricht, heißt es in der Regel, das

Materiale war schlecht und die Hütten werden zur Verantwortung gezogen und doch ist das erstere sehr häufig nicht der Fall. Bei der Weiterverarbeitung, der Anarbeitung werden sehr häufig Fehler dadurch begangen, daß man Temperaturen anwendet, welche nachtheilig auf die Eigenschaften des Eisens einwirken. Man kann Eisen nicht nur verbrennen, man kann das Eisen auch zu schwach erwärmen und dasselbe dadurch verderben. Als Beispiel will ich nur anführen, daß Eisen, welches im roth- und weißwarmen, sowie im kalten Zustande ohne Anstand zusammengebogen werden kann, bei einer Temperatur, welche der gelben bis blauen Anlauffarbe entspricht, brüchig ist. Die chemische Analyse, sowie Festigkeitsproben geben keine Anhaltspunkte, eine schlechte oder auch nur mindere Qualität des verwendeten Eisens nachweisen zu können. In solchen Fällen ist dann in der That die Anarbeitung Schuld, während dieselbe meist der Qualität des Materiales zuerkannt wird.

Ebenso werden sehr häufig Umstände bei der Benützung des Materiales, die nachtheilig auf die Qualität einwirken, gar nicht berücksichtigt. Zum Beispiel eine Eisenbahnachse läuft warm, der Zug muss auf der Strecke halten und bei dem nächsten Wächterhause wird die heiße Achse mit großen Mengen Wassers begossen, um dieselbe rasch zu kühlen und weiter fahren zu können. Um den Einfluss, den diese Procedur auf die Textur des Materiales der Achse, auf die Achse selbst, ausübt, kümmert sich kein Mensch. Wenn die Achse später einmal bricht, ist das Materiale Schuld; an den Vorgang, der daran Schuld war, denkt kein Mensch.

Ich habe diese Beispiele angeführt, — man könnte noch mehr derselben vorführen — um darauf aufmerksam zu machen, daß bei zu Tage tretenden Fehlern nicht immer das Materiale die Schuld trägt und daß dieselbe häufig ganz wo anders zu suchen ist. Mit dieser Betrachtung will ich nun schließen und die Hoffnung aussprechen, daß wir mit vereinten Kräften noch manche Fehler, die heute begangen werden, zu beseitigen vermögen werden. Glück auf!

Discussion zu dem vorstehenden Vortrage.

Regierungsrath **Schromm**: Nach dem soeben gehörten, sachlich und formell gleich ausgezeichneten Vortrage gehört einiger Muth dazu, diesen Eindruck durch eine Interpellation zu stören. Ich bin jedoch mit der Absicht hierher gekommen, an den Herrn Vortragenden die Bitte zu stellen, mir gütigst eine Erklärung für eine Erscheinung geben zu wollen, die ich als Nicht-Metallurge nicht zu geben in der Lage bin.

Seit dem Jahre 1885 verfolge ich bei meinen Schiffsuntersuchungen den Einfluss des Wassers auf die den Schiffskörper bildenden Eisenbleche. Ich konnte nun an verschiedenen Daten nachweisen, daß das Flusseisen dem zerstörenden Einflusse des Wassers einen viel geringeren Widerstand entgegengesetzt als das Schweißeisen.

Während auf der einen Seite Flusseisenbleche in 2 bis 3 Jahren derartig corrodirt waren, daß man gezwungen war, diese Schiffsbleche auszuwechseln, sind auf der andern Seite Schweißeisenbleche nach 35 bis 40jähriger Verwendung heute noch nicht so heftig corrodirt, als die erstgenannten Bleche. Die Corrosion der Flusseisenbleche erscheint viel intensiver und extensiver als beim Schweißeisen. Ich glaube, auf Grund der Ausführungen des Herrn Vortragenden bereits theilweise eine Antwort auf meine Frage erhalten zu haben.

Es scheint, daß die Gewinnungsweise des Flusseisens die Ursache der so heftigen Corrosion seitens des Wassers sei. Die unzähligen Gasbläschen, welche das Flusseisen einschließt, dürften, soweit dieselben an der Oberfläche der Bleche zu Tage treten, ebensoviele Angriffspunkte für die zersetzende Wirkung des Wassers bilden. Es ist dies eben nur die Ansicht eines Nicht-Metallurgen, welche Ansicht selbstredend auch unrichtig sein kann. Für mich ist aber die Thatsache der intensiven Corrosion des Flusseisens von großer Bedeutung, denn im Flussschiffbaue kommen häufig Blechstärken von nur 2 bis 3 mm vor, welche Blechdicke durch die heftige Corrosion in der kürzesten Zeit stellenweise auf 1 bis $1^1/_2$ mm reducirt wird, und daher die Betriebssicherheit solcher Schiffe ungemein beeinträchtigt.

Prof. **Kupelwieser**: Ich muss offen gestehen, daß ich nie Gelegenheit hatte, über das eben erwähnte verschiedene Verhalten der Fluss- und Schweißeisenbleche Erfahrungen zu sammeln, da ich mit Schiffs- und Bauingenieuren nicht in so naher Berührung stehe. Ich glaube jedoch, daß die Veranlassung zur rascheren Corrosion der Flusseisenbleche, gleiche Qualität und Härte vorausgesetzt, nicht durch die wenigen Blasen, welche in den Blöcken zu finden sind, geboten wird. Meine Herren! Sie müssen sich nicht denken, daß das ganze Materiale in einer Weise von Blasen durchsetzt ist, daß es einem Schwamme gleich sieht. Es kommen in den Blöcken hie und da vereinzelt Blasen vor, und diese verschwinden bei der Verarbeitung ziemlich vollständig. Ich glaube, es wird vielleicht ein anderer Grund sein, den ich auch nicht ganz sicher kenne. Es ist kein Zweifel, daß die Schweißeisenbleche, die nie homogen sind, die dadurch hergestellt werden, daß Packete zusammengelegt, zusammengeschweißt und ausgewalzt werden, in den Schweißfugen mehr Schlacke enthalten, und daß vielleicht gerade diese Schlacke das Schutzmittel gegen die Corrosion ist. So gut, wie man irgend ein Materiale mit Wasserglas anstreicht, um es vor einer Oxydation zu schützen, kann diese Schlacke, die ja auch ein Silicat ist, die Veranlassung sein, daß die Corrosion nicht so rasch vorwärts geht.

Ein Diagramm für hygrometrische Beobachtungen.

Von **Moriz Topolanski** in Laibach.

Den in den Handel gebrachten Hygrometern werden meist Tabellen beigegeben, welche für einen bestimmten Zweck verfasst und diesem entsprechend eingerichtet sind. Das hier beigegebene Diagramm (Fig. 1) soll allen Anforderungen entsprechen. Ehe jedoch in die Beschreibung der Anordnung desselben eingegangen werden kann, erscheint es zweckdienlich, einige allgemeine Bemerkungen zu machen, damit die Anwendung und die zu erzielenden Endresultate leichter verständlich werden.

Das Bestreben nach der Erkenntnis der Feuchtigkeitsverhältnisse der atmosphärischen Luft hat die Menschen schon seit undenklichen Zeiten beschäftigt. In erster Linie waren es die atmosphärischen Niederschläge selbst, die des Erforschens werth erschienen, und bald mochte klar geworden sein, daß die in der Luft enthaltene Feuchtigkeit die Ursache derselben sei. Nun zeigen aber sehr viele in der Natur vorfindliche Stoffe eine ganz außerordentliche Hygroskopicität und verändern deshalb bei herannahendem Regen ihre äußeren Eigenschaften in einem so bedeutenden Maße, daß sie die Niederschläge durch solche markante Anzeichen gleichsam vorhersagen. Das Kochsalz, sowie einige als Baumaterialien verwendete Gesteinsarten zeigen sich oft längere Zeit vor eintretenden Regen feucht benetzt. Auch mehrere Pflanzen weisen solche Eigenschaften auf; so z. B. eine Storchschnabelart (*Erodium cicutarium*), die mit der Spitze ihres Fruchtblattes schraubenartige Drehungen ausführt, welche sich je nach der Aenderung im Feuchtigkeitsgehalte der Luft auch in ihrer Richtung ändern; die *Tradescantia zebrina* öffnet und schließt ebenso ihre Blüthenknospen; die Wetterdistel (*carlina acaulis*) führt ähnliche Bewegungen mit den trockenen Deckblättern aus, welche ihre Röhrenblüthen umschließen; sie breiten sich bei trockenem Wetter ganz flach und strahlenförmig in eine Ebene aus, während sie bei feuchtem Wetter je nach dem Grade der Feuchtigkeit sich mehr oder weniger eng zusammenschließen; die meisten Kleearten (*Trifolium*) klappen bei Eintritt feuchtkühler Witterung ihre Theilblättchen längs der Achse zusammen. Auch das Thierreich liefert solche Wetterpropheten, so den Laubfrosch (*Hyla arborea*) und den Blutegel (*Hirudo officinalis*). Von einzelnen animalischen Stoffen mögen die Darmseiten noch in Erinnerung gebracht werden, die auffallende Drehungen um ihre Achse aus-

führen und wegen dieser Eigenschaft einen förmlichen Industriezweig, die Fabrication von Wetterhäuschen, begründeten. Noch empfindlicher und darum auch zu wissenschaftlichen Instrumenten geeignet erwies sich das menschliche Haupthaar, welches sich unter dem Einflusse der Feuchtigkeit ausdehnt und in trockener Luft wieder zusammenzieht. Bekanntlich versah man auch die Wetterhänschen mit Scalen; aber diese waren rein empirisch angefertigt. Deshalb erhielt man schlecht übereinstimmende Beobachtungsresultate, die sehr unzuverlässig waren. Die Gesetzmäßigkeit in der Wechselbeziehung zwischen den Erscheinungen an solchen Apparaten und dem Feuchtigkeitsgehalt der Luft war eben nicht bekannt.

drücken, ist unabhängig von der Menge des Wassers in der Röhre; es verdunstet immer gleich viel bei gleicher Temperatur, mag nun mehr oder weniger Wasser eingebracht sein, wenn nur überhaupt genügend Wasser vorhanden ist. Aendert man die Temperatur, so wird beim Erhöhen derselben die Quecksilbersäule sinken, bei Erniedrigung der Temperatur aber wieder steigen. Neigt man das Glasrohr, so bleibt zwar die verticale Höhe der Quecksilbersäule dieselbe, wohl aber wird der leere Raum verkleinert, und die dort befindlichen Wasserdämpfe werden in entsprechendem Maße verdichtet. War z. B. ursprünglich die Höhe der Quecksilbersäule bei einer Temperatur von 15° C. 760 *mm*, so sinkt das Quecksilber, nachdem Wasser eingebracht wurde,

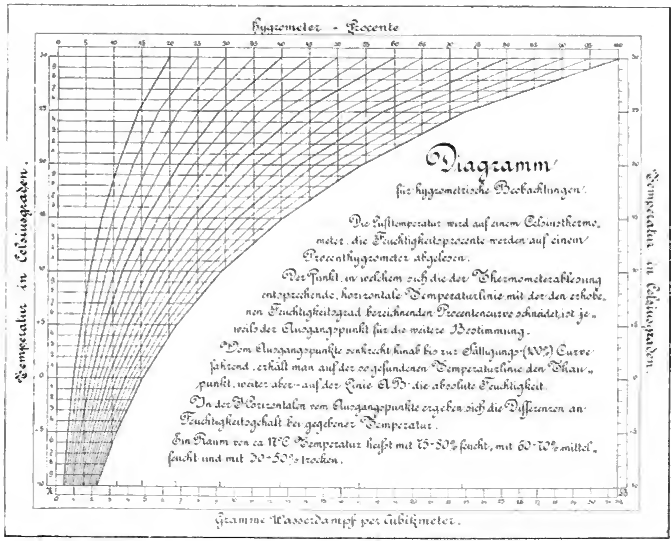


Fig. 1.

Wenn man eine circa 1 *m* lange Glasröhre, welche an einem Ende zugeschmolzen ist, mit Quecksilber füllt und das offene Ende in eine Quecksilberwanne taucht, so fällt bekanntlich das Quecksilber in der Röhre bis zu einer gewissen Höhe, die durch den Druck der Atmosphäre bedingt wird. Wiederholt man nun den Versuch, indem man jedoch nicht die ganze Röhre mit Quecksilber füllt, sondern den letzten Centimeter derselben mit Wasser, so wird die Quecksilbersäule nunmehr tiefer sinken. Das in die Röhre gebrachte Wasser steigt beim Wenden in die Höhe, verdunstet dort zum Theile und seine Dämpfe drücken das Quecksilber herab. Bei gleichbleibender Temperatur wird auch die Höhe der Quecksilbersäule gleich bleiben; die Kraft, mit welcher die Wasserdämpfe im Innern der Röhre auf die Quecksilbersäule

bei gleichbleibender Temperatur um 12·6 *mm*. Diese 12·6 *mm* entsprechen der Spannkraft des Wassers bei einer Temperatur von 15° C., und in dem Raum über dem Quecksilber ist genau so viel Wasserdampf verdunstet, als derselbe bei 15° C. überhaupt aufzunehmen im Stande ist. Man sagt, der Raum ist mit Wasserdämpfen gesättigt. Erhöht man die Temperatur, so tritt von Neuem eine Verdunstung von Wasser ein, und es wächst gleichzeitig die Spannkraft; dieselbe beträgt beispielsweise bei 30° C. 31·5 *mm*.

Die Temperatur, bei welcher die Luft mit Wasserdampf gesättigt ist, nennt man den Thaupunkt. Er steht mit der Menge des in der Luft möglichen Wasserdampfquantums in einem ganz unmittelbaren Zusammenhange, und man hat gefunden, daß 1 m^3

Luft bei einer bestimmten Temperatur eine ganz genau bestimmte Menge Wasserdampf enthalten kann, resp. muss, um gesättigt zu sein. 1 m^3 kann enthalten:

bei	—10	—5	0	+5	10	15	20	25	30	Grad Celsius
	2·3	3·4	4·8	6·7	9·2	12·6	17·0	22·8	31·5	*g* Wasserdampf.

Angenommen, wir hätten eine bei 15° C. gesättigte Luft vor uns, so enthält dieselbe nach der eben gegebenen kleinen Zusammenstellung genau 12·6 *g* Wasserdampf für jeden Cubikmeter; da die geringste Abkühlung unter 15° C. eine Ausscheidung von Wasserdampf zur Folge hat, so ist 15° C. der Thaupunkt für eine Luft, welche per Cubikmeter 12·6 *g* Wasserdampf enthält, und es wird bei weiterer Abkühlung bis auf beispielsweise 10° C. so viel Wasserdampf in Form von Thau ausgeschieden, bis die Luft nur mehr 9·2 *g* Wasserdampf für jeden Cubikmeter enthält. Umgekehrt kann bei einer Temperaturserhöhung bis z. B. auf 20° C. der Luft fort und fort Wasserdampf zugeführt werden, bis dieselbe im Cubikmeter 17·0 *g* aufgenommen hat; wenn dann weiterer Wasserdampf eingebracht wird, scheidet er sich in Form von Thau ab. Man kann also sagen, daß die Abkühlung der Temperatur bei gleichbleibendem Wasserdampfgehalt unter den Thaupunkt oder die Zuführung von Wasserdampf über den Sättigungspunkt bei gleichbleibender Temperatur den Niederschlag oder Regen zur Folge habe.

Unter absoluter Feuchtigkeit versteht man die in der Luft im Momente der Beobachtung für jeden Cubikmeter enthaltene Feuchtigkeit, ausgedrückt in Grammen Wasserdampf für den Cubikmeter. Das Verhältnis der bei einer bestimmten Temperatur in der Luft möglichen Dampfmenge zur wirklich vorhandenen nennt man die relative Feuchtigkeit. Um nun eine bequemere Ausdrucksweise für das Verhältnis des Wasserdampfquantums zur Temperatur zu haben und mit gebräuchlicheren Zahlen zu hantiren, pflegt man den Feuchtigkeitsgehalt der Luft in Percenten auszudrücken. Eine Luft, welche bei einer Temperatur von 15° C. 12·6 *g* Wasserdampf per Cubikmeter enthält, besitzt eine Feuchtigkeit von 100%. Oder allgemein: man nennt eine Luft 100% feucht, wenn sie gesättigt ist, und kann an der Hand der bekannten absoluten Feuchtigkeitsgrenzen die übrigen Feuchtigkeitsgrade bestimmen und in Percenten ausdrücken; demzufolge wird man bei einem Wasserdampfgehalte der Luft von 6·3 *g* im Cubikmeter und einer Temperatur von 15° C. sagen, die Luft enthalte 50% Feuchtigkeit.

Es ist nach dem Gesagten klar, daß ein Steigen dieses Procentgehaltes bei gleichbleibender Temperatur oder ein Sinken der letzteren bei gleichbleibendem Feuchtigkeitsgehalte der Atmosphäre zum Regen führen müsse, und umgekehrt ein Fallen des Procentgehaltes bei gleichbleibender Temperatur oder ein Steigen der letzteren bei gleichem Feuchtigkeitsgehalte die Luft trockener erscheinen lässt.

Um nun diesen Verhältnissen für die Praxis Rechnung zu tragen, wurden die gewonnenen Lehrsätze auf die früher angedeuteten Versuche angewendet und hiedurch erst eine eigentliche hygrometrische Beobachtung mit exacter Grundlage geschaffen. Die beobachteten Erscheinungen am Storchschnabel, Menschenhaar etc. mussten also nur mehr unter die Gesetze der Wissenschaft gestellt werden, um für diese und die Praxis einen Werth zu erlangen. Man musste das Verhältnis der dort beobachteten Erscheinungen mit den eben ausgesprochenen Grundsätzen in Einklang bringen, d. h. wohl auch die in Verwendung gewesenen Apparate durch neue, den wissenschaftlichen Gesetzen entsprechende ersetzen, um zum Resultate zu gelangen. Es würde zu weit führen und zwecklos sein, alle nach und nach entstandenen Apparate und Instrumente zu beschreiben; es mag nur genügen, daß sich die sogenannten Haarhygrometer, trotz mancher anhaftenden Uebelstände, ganz vorzüglich bewährt haben; die sehr genau gearbeiteten Metallhygrometer eignen sich ebenso vorzüglich zu derlei Beobachtungen, doch sind dieselben schwer zu controliren und eine eintretende Fehlerhaftigkeit wohl selten an Ort und Stelle zu beheben; ein solches Instrument kann bei eintretenden Differenzen nur von fachkundiger Hand justirt werden. Das nach Dr. C. Koppe von der Firma Hottinger & Comp. in Zürich hergestellte „Procent-Hygrometer mit Justirvorrichtung" entspricht allen billigen Anforderungen und ist im Wesentlichen folgendermaßen construirt.

In der oberen Biegung eines senkrecht aufgestellten hufeisenförmigen, messingenen Rahmens (siehe Fig. 2 bei *a*) ist ein durch Alkohol und Aether vollkommen gut gereinigtes Haar an einem strengbeweglichen Stifte befestigt und läuft in der Mitte des Fußtheiles des Rahmens bei *b* über eine kleine Rolle, deren Achse einen Zeiger trägt, um endlich an einer kleinen Feder, welche die richtige Spannung des Haares erhalten soll, neuerdings befestigt zu sein. Jede noch so geringe Längenänderung des Haares wird eine Drehung der Rolle und mit ihr die Bewegung des Zeigers bewirken, welcher in ersterem Falle an der am Rahmen angebrachten Metallscala nach links, in letzterem nach rechts vorschreitet. Die Metallscala ist mit Theilstrichen von 0 bis 100 versehen, welche den früher erörterten Feuchtigkeitspercenten der Luft entsprechen. Das ganze Instrument ist in einer Blechcassette untergebracht, deren Vorderseite mit einer Glasplatte und deren Rückseite mit einem Schieberdeckel versehen ist, um im Bedarfsfalle durch Entfernen des letzteren der Luft ungehinderten Zutritt zum Haar zu gestatten. Außerdem ist ein die ganze Rückwand der Cassette einnehmender Blechrahmen beigegeben, welcher mit einem leichten Tüllzeug überspannt ist und an geeigneter Stelle bequem in die Cassette eingeführt werden kann. Will man sich überzeugen, ob das Instrument richtig functionirt, so benetzt man den Tüllzeug tüchtig mit reinem Wasser schiebt den Rahmen in die Cassette, worauf diese allseits geschlossen wird, und beobachtet das Vorrücken des Zeigers gegen den Hundertertheilstrich. Stellt sich der Zeiger nach einigen Minuten genau auf Hundert, so kann man das Instrument sofort benützen; ist das nicht der Fall, so genügt eine kleine Drehung des strengbeweglichen Stiftes mittelst eines gewöhnlichen Uhrschlüssels, um das Instrument zu justiren. Diese Einrichtung bietet eine große Sicherheit und ist von bedeutendem Vortheil. Die Benützung des Hygrometers ist eine höchst einfache, indem man durch Abheben der Rückwand der Cassette das Haar dem Einflusse der Luft durch einige Minuten aussetzt, abwartet, bis der Zeiger in Ruhe gekommen ist und dann an der Scala die Procente abliest. Man erhält hiedurch allerdings gewisse Zahlenangaben, die den größeren oder geringeren Feuchtigkeitsgehalt der Luft in Procenten ausdrücken, aber dieselben führen in dieser Form noch zu keinem brauchbaren Resultate; es muss auch die Temperatur in Rücksicht genommen werden, und die aus verschiedenen Beobachtungen erhaltenen Daten müssen auf ein gemeinschaftliches Maß zurückgeführt werden. Zu diesem Zwecke ist sowohl dem eben geschilderten als auch allen sonstigen Hygrometern entweder eine Umrechnungstabelle oder ein Diagramm beigegeben.

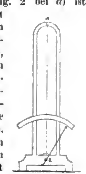


Fig. 2. Procent-Hygrometer.

Im Vorliegenden ist der Versuch gemacht worden, ein Diagramm zu construiren, welches praktischer, handsamer und allen billigen Anforderungen rascher gerecht wird, als die bisher bekannt gewordenen. Das Diagramm ist nicht allein geeignet, bei Wetterprognosen, insoweit es sich um kürzere Zeiträume, z. B. halbe oder ganze Tage handelt, behilflich zu sein, sondern es dient auch dazu, die Feuchtigkeitsverhältnisse der in Räumen eingeschlossenen Luft sofort zu erkennen und gibt gleichzeitig die nöthigen Anhaltspunkte für deren eventuell erwünschte Regulirung. Zur besseren Orientirung möge hier eine kurze Beschreibung des in Fig. 1 dargestellten „Diagrammes für hygrometrische Beobachtungen" und eine Gebrauchsanweisung für dasselbe folgen. Das Diagramm ist in einen Rahmen eingepasst, und zwar zeigt die obere horizontale Längsseite eine Theilung von 0 bis 100 von fünf zu fünf, und müssen die bezüglichen Zahlen mit den am Hygrometer abgelesenen Procenten in Einklang gebracht werden; die beiden Höhenseiten links und rechts

sind für die auf einem Thermometer während der Beobachtung abgelesenen Grade getheilt und läuft diese Theilung von —10 bis + 30° C.; die untere horizontale Längsseite endlich ist in $31^1/_2$ Theile getheilt, welche ebenso vielen Grammen Wasserdampf per Cubikmeter Luft entsprechen, also zur Auffindung der absoluten Feuchtigkeit dienen. Die Thaupunkte können auf den beiden Temperaturscalen ohneweiters mit abgelesen werden.

Die Benützung des Diagrammes geschieht folgender Art. Die Lufttemperatur und die Feuchtigkeitsprocente werden auf einem Celsiusthermometer und einem Procenthygrometer gleichzeitig abgelesen. Für die Erkenntnis der Feuchtigkeitsverhältnisse in geschlossenen Räumen, z. B. in Magazinen oder sonst von Industriellen etc. benützten Räumen, in denen ein gewisser Feuchtigkeits- oder Trockenheitsgrad erwünscht ist, in Dunstkammern, Trockenstuben, Spitälern, Wohnungen u. s. w. genügt von Fall zu Fall eine einmalige Beobachtung, der allenfalls eine controlirende Beobachtung folgen kann. Bei Erforschung des künftigen Wetters aber ist immer eine geschlossene Reihe von Beobachtungen nöthig, die in gewissen, gleich langen Zeiträumen vor sich gehen müssen, da man nur aus der hieraus sich ergebenden auf- oder absteigenden Linie Schlüsse ziehen kann. Man sucht nun auf der oberen Längsscala den abgelesenen Procentgehalt auf und fährt längs der dort beginnenden Procentencurve des Diagrammes allmälig herab, bis diese sich mit der der Ablesung am Thermometer entsprechenden horizontalen Temperaturlinie schneidet. Der Punkt, in dem sich die beiden Linien schneiden, ist bei jeder einzelnen Beobachtung der Ausgangspunkt für die weitere Bestimmung.

1. Fährt man von diesem Punkte aus senkrecht bis zur Sättigungscurve hinab, so findet man auf der Temperaturlinie den Thaupunkt. Beispiel: Beobachtete Lufttemperatur 10° C., Feuchtigkeit 65%, Thaupunkt bei 3·3° C., es muss also die beobachtete Temperatur von 10° C. bis auf 3·3° C., d. h. um 6·7° abgekühlt werden, wenn Regen eintreten soll. Je mehr sich bei regelmäßig wiederholten Beobachtungen der Thaupunkt der beobachteten Lufttemperatur nähert, desto größer ist die Wahrscheinlichkeit des Eintrittes eines Regens; auch die Zeit seines Eintrittes lässt sich aus der Beobachtungsreihe leicht bestimmen.

Beispiel:

Beobachtungszeit	Feuchtigkeitsprocent	Temperatur	Thaupunkt	Differenz
6h	60	10	2·0	8·0
7h	65	10	3·3	6·7
8h	70	11	5·5	5·5
9h	77	12	7·8	4·2
10h	80	13·2	10·2	3·0

Die Differenz zwischen der beobachteten Temperatur und dem Thaupunkte nimmt in diesem Falle ziemlich regelmäßig um 1·3 und 1·2° C. ab, und so kann man daraus schließen, daß es bei gleichmäßiger Fortsetzung dieser Reihe gegen 12 Uhr regnen wird. Gerade in dem leichten Erkennen dieses Momentes ohne Zuhilfenahme doppelter Tabellen oder complicirter Umrechnungen dürfte ein Vortheil des vorliegenden Diagrammes erblickt werden können.

2. Senkrecht vom Ausgangspunkte aufwärts bis zu einer anderen Procentencurve fahrend, erhält man jene Temperatur, auf welche ein Raum erwärmt werden muss, um unter sonst gleichen Umständen die jener Curve entsprechende Feuchtigkeit aufzuweisen. Hiebei muss selbstverständlich für die Evacuirung der durch feuchte Mauern oder sonst sich eventuell nachbildenden neuen Dunstmengen gesorgt und dem Raume keine weitere Feuchtigkeit zugeführt werden. Beispiel: Es wäre in einem zur Einlagerung von gegen Feuchtigkeit sehr empfindlicher Waare bestimmten Raume nur eine Feuchtigkeit von 50% erwünscht und die Beobachtung würde bei 16° C. 70% ergeben, so findet man, vom Ausgangspunkte senkrecht hinauf bis zur 50%-Curve gehend, auf der Horizontalen die Temperatur von 21·7° C.; bis zu dieser muss der Raum erwärmt werden.

3. Geht man vom Ausgangspunkte horizontal bis zur Sättigungscurve, so erhält man die Procente Wasserdampf im Sinne des Procenthygrometers, welche die Luft noch aufnehmen kann, um bei gleichbleibender Temperatur Niederschlag zu bilden, oder wenn man nur bis zu einer bestimmten Procentcurve vorschreitet, wie viel Wasser man durch Anspritzen, Dunstzuleitung etc. in den Raum bringen muss, um ihm einen gewünschten höheren Feuchtigkeitsgrad zu ertheilen. Man nennt gewöhnlich eine Luft von 75 bis 80% der Hygrometerscala bei normaler Zimmertemperatur von circa 17° C. feucht, von 60 bis 70% mittelfeucht und von 50, 40, 30% trocken. In diesem dritten Versuchsfalle dürfte sich das vorliegende Diagramm als ganz besonders praktisch und handsam erweisen. Beispiel: Es wäre die bei 14° C. im Raume beobachtete Feuchtigkeit gleich 50%, und es wäre aus irgend einem Grunde bei derselben Temperatur ein Feuchtigkeitsgehalt von 70% erwünscht, so kann man entweder so lange Wasser oder Wasserdampf in den Raum einführen, bis man den benöthigten Feuchtigkeitsgrad erreicht, was man an dem Instrumente erkennen kann. Man kann aber die hiezu nöthige Menge Wasserdampf auch directe am Diagramm ablesen. Hiezu dient der untere horizontale Rahmentheil des Diagrammes. Indem man von dem Ausgangspunkte (Schnitt der 14°-Linie und der 50%-Curve) senkrecht herab geht, findet man auf der entsprechenden Stelle des Rahmens die Zahl 6·15 *g* als die absolute Feuchtigkeit für den Beobachtungsfall. Auf die gleiche Weise findet man von dem Schnitt derselben Temperaturlinie mit der 70%-Curve ausgehend, die absolute Feuchtigkeit mit 8·38 *g*. Die Differenz der beiden absoluten Feuchtigkeiten gibt gleichzeitig jene Menge von Wasserdampf an, die dem Raume zugeführt werden muss, in diesem Falle also $8{\cdot}38 - 6{\cdot}15 = 2{\cdot}73\,g$ per m^3.

4. Nach links vom Ausgangspunkte bis zu einer bestimmten Procentencurve fahrend, erhält man jene Anzahl von Hygrometerprocenten, welche man dem Raum durch Lüften bei äußerer Trockenluft entziehen muss, um ihn auf den gewünschten Trockenheitsgrad zu bringen.

Zur Berechnung von Eisenbahnbrücken in Bögen.*)

Ueber dieses Thema haben die Herren Prof. Dr. P. Kresnik und Professor J. Brik in Nr. 6, 11, 12 und 14 d. Z. Abhandlungen veröffentlicht. Da ich aber den beiderseitigen Ausführungen nicht vollkommen zustimmen kann, sehe ich mich veranlaßt im Nachfolgenden meine Ansicht hierüber auszusprechen.

Wenn über eine im Bogen liegende Eisenbahnbrücke ein Zug fährt, so greift in der Schweraxe des Zuges außer dem lothrecht wirkenden Gewichte desselben noch die wagrecht gerichtete Fliehkraft an, und es wird die Brücke durch diese Kräfte sowohl im lothrechten wie im wagrechten Sinne auf Biegung beansprucht und gleichzeitig im Allgemeinen auch etwas verdreht, wobei sich die Hauptträger ein wenig schief stellen und ungleich durchbiegen. Denkt man sich ein zwischen zwei Querschnitten befindliches Stück der Brücke herausgenommen und an allen abgeschnittenen Theilen der Hauptträger und Windverstrebung die betreffenden Spannungen wirksam, so müssen diese inneren Kräfte mit den auf den betrachteten Theil der Brücke entfallenden äußeren Kräften im Gleichgewicht stehen. Die lothrechten Hauptträgerbelastungen müssen durch die in den Hauptträgerquerschnitten wirksamen Spannungen aufgehoben werden, während der wagrechten Belastung jene Spannungen entgegenwirken, welche in den abgeschnittenen Windstreben auftreten und welche in den Hauptträgern dadurch hervorgerufen werden, daß dieselben als Gurte der Windverstrebung zu dienen haben.

*) Wir glauben hiemit diesem Gegenstande genügend Raum in diesem Blatte gegeben zu haben und schließen vorläufig die Discussion hierüber. Anm. d. Red.

Zunächst sei nun der einfachere Fall angenommen, die Brücke habe nur ein einziges unterhalb der Fahrbahn liegendes Windstrebensystem. In der Figur 1 sind die im Schwerpunkt S des Zuges angreifenden äußeren Kräfte das Zugsgewicht P und die Fliehkraft $F = \frac{P c_1^2}{g r}$, wenn c_1 die Fahrgeschwindigkeit, r den Bogenhalbmesser und g die Beschleunigung der Schwere bezeichnen. Sind ferner s die von Schienenmitte zu Schienenmitte gemessene Geleisweite, u die Ueberhöhung des äußeren Schienenstranges, H der Abstand des Punktes S von der Geleismitte A, $\sin \alpha = \frac{u}{s}$ die Neigung von AS gegen die Lothrechte, δ und δ^1 die Abstände von A und S bis zur Brückenachse, so ergibt sich $\delta^1 = \delta - H \sin \alpha = \delta - H \frac{u}{s}$.

Würde nur die Last P wirken, so müssten derselben der äußere und innere Hauptträger die lothrechten Widerstandskräfte $p_a^1 = P\left(\frac{1}{2} + \frac{\delta^1}{b}\right)$ bzw. $p_i^1 = P\left(\frac{1}{2} - \frac{\delta^1}{b}\right)$ entgegensetzen, wenn b die Entfernung der beiden Hauptträger ist. Damit keine seitliche Verschiebung der Brücke entsteht, muss die Windverstrebung der Fliehkraft F mit einem gleichen Widerstand F^1 entgegenwirken. Diese beiden Kräfte wirken aber nicht in einer Höhe, sondern im Abstande $\mathfrak{H} = H \cos \alpha + \frac{u}{2} + h$, wenn mit h die Höhe der Oberkante der Innenschiene über der Winstrebenebene bezeichnet wird. Das Kräftepaar F und F^1 strebt die

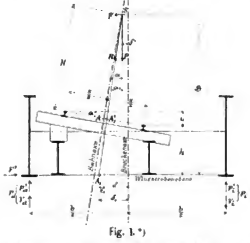


Fig. 1. *)

Brücke zu verdrehen, wodurch in den Hauptträgern ein entgegendrehendes lothrechtes Kräftepaar V_a und V_i hervorgerufen wird. Diese Kräfte $V_a = V_i = \frac{F \mathfrak{H}}{b}$ geben im Verein mit den Kräften p_a^1 und p_i^1 die gesammten lothrechten Belastungen, welche von der zufälligen Last auf die Hauptträger übertragen werden:

$$p_a = p_a^1 + V_a = P\left(\frac{1}{2} + \frac{\delta^1}{b}\right) + \frac{F \mathfrak{H}}{b}$$ für den äußeren Hauptträger und

$$p_i = p_i^1 - V_i = P\left(\frac{1}{2} - \frac{\delta^1}{b}\right) - \frac{F \mathfrak{H}}{b}$$ für den inneren Hauptträger.

Setzt man $F = P \operatorname{tang} \alpha_1$, wobei $\operatorname{tang} \alpha_1 = \frac{c_1^2}{g r}$ die Neigung der Mittelkraft R der Kräfte P und F gegen die Lothrechte ist, so wird:

$$p_a = P\left(\frac{1}{2} + \frac{\delta^1 + \mathfrak{H} \operatorname{tang} \alpha_1}{b}\right) = P\left(\frac{1}{2} + \frac{\delta_1}{b}\right)$$ und

$$p_i = P\left(\frac{1}{2} - \frac{\delta^1 + \mathfrak{H} \operatorname{tang} \alpha_1}{b}\right) = P\left(\frac{1}{2} - \frac{\delta_1}{b}\right),$$

wobei $\delta_1 = \delta^1 + \mathfrak{H} \operatorname{tang} \alpha_1 = \delta^1 + \mathfrak{H} \frac{c_1^2}{g r} = \delta - H \frac{u}{s} + \mathfrak{H} \frac{c_1^2}{g r}$ den Abstand der Brückenachse von dem Punkte A_1 bezeichnet, in welchem die Kraft R die Windstrebenebene trifft.

Zu denselben Ergebnissen gelangt man, wenn man den Angriffspunkt der Kraft R von S nach A_1 verlegt, wobei die Wirkung dieser Kraft ungeändert bleibt, weil A_1 in der Kraftrichtung liegt. Denkt man sich nun in A_1 an Stelle der Kraft R ihre Seitenkräfte P und F angreifend, so zerlegt sich P in die Trägerbelastungen p_a und p_i, während F unmittelbar vom Windverband aufgenommen wird, ohne lothrechte Belastungen der Hauptträger zu verursachen. Man kann demnach die Hauptträger so berechen, wie wenn die Belastung P im Abstande δ_1 von der Brückenachse oder im Abstande $\varepsilon_1 = \delta_1 - \delta = \mathfrak{H} \frac{c_1^2}{g r} - H \frac{u}{s}$ von der Geleisachse angreifen würde, wobei δ_1 und δ von der Brückenachse und ε_1 von der Geleisachse gegen den äußeren Schienenstrang positiv gerechnet sind. Die Fliehkraft F ist nunmehr nur insoferne zu berücksichtigen, als durch sie die ganze Brücke in wagrechter Richtung verbogen wird, wobei sich die Brücke so wie ein liegender Gitterträger verhält, dessen Gurte die

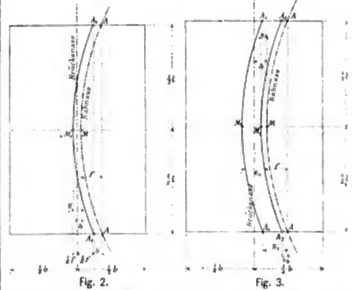


Fig. 2. Fig. 3.

Hauptträger sind und dessen Gitterwerk durch die Windverstrebung gebildet wird. Die vom Windverband auf die Hauptträger übertragenen Gurtkräfte vertheilen sich nur dann gleichmäßig über die Hauptträgerquerschnitte, wenn die Windstrebenebene durch die Schwerpunkte der Trägerquerschnitte geht. Ist dies nicht der Fall, so findet eine ungleichmäßige Spannungsvertheilung statt, welche nach den Regeln für excentrische Zug- und Druckkräfte zu bestimmen ist. Diese Beanspruchungen der Hauptträger kommen bei kleinen Brücken kaum in Betracht, da hier der Hauptträgerabstand im Verhältnis zur Stützweite ziemlich groß ist. Bei langen und verhältnismäßig schmalen Brücken können diese Beanspruchungen so groß werden, daß man sie nicht mehr vernachlässigen kann; sie sind alsdann zu den von den Lasten p_a und p_i verursachten Inanspruchnahme hinzuzurechnen, um die Gesammtbeanspruchungen zu bestimmen, welche die oben erwähnten Formänderungen der Brücke (lothrechte und seitliche Verbiegung und Verdrehung) zur Folge haben.

Herr Prof. Kresnik geht in seiner ersten Veröffentlichung so vor, daß er die Kraft R im Punkte A_1^1, wo sie die durch die Schienenköpfe gelegte Ebene trifft, in die Seitenkräfte P und F zerlegt und nur die Kraft P berücksichtigt,

*) In den Figuren soll es statt Axe richtig heißen Achse, in Fig. 2 statt ε richtig ε_1.

die Kraft F aber ganz unbeachtet lässt. In seiner zweiten Veröffentlichung sucht er dies unter Hinweis auf den gleichen Vorgang Winkler's mit der stillschweigenden Voraussetzung zu begründen, „daß die Centrifugalkraft durch entsprechende Brückenauflagerung oder -Stützung in gleicher Höhe mit der Achse B (Abb. auf Seite 199) bei angemessen ausgeführter Quer- und Horizontalverstrebung derart aufgehalten werde, daß sowohl die Tendenz der seitlichen Verschiebung als auch jene des Umkippens der Brücke aufgehoben würden". Er befindet sich dabei bezüglich des Einflusses der Auflagerhöhe in einem Irrthum, da diese Höhe für die Beanspruchungen aller Hauptträgertheile mit Ausnahme der Endständer vollkommen gleichgiltig ist. Es sei hier der gewöhnlich vorkommende Fall betrachtet, daß die Horizontalbelastung über der Windverstrebung angreift und diese sich nicht in der Auflagerhöhe, sondern darüber befindet. Durch die Wirkung der Horizontalbelastung über den Auflagern wird ein den Umsturz der Brücke anstrebendes Kippmoment verursacht. Die Windverstrebung ist der einzige Theil der Brückenconstruction, welcher eine wagrechte Belastung aufzunehmen und auf die Brückenenden zu übertragen vermag, weshalb die Horizontalbelastung zunächst durch Vermittlung der Querversteifungen auf den Windverband übertragen werden muss. Diese wagrechte Belastung und der entgegenwirkende Widerstand der Windverstrebung bilden ein horizontales Kräftepaar, welches ein entgegendrehendes verticales Kräftepaar in den Hauptträgern verursacht, und dadurch eine Vermehrung, bzw. eine Verminderung der lothrechten Belastungen des äußeren und inneren Hauptträgers bewirkt. So entstehen die oben berechneten Verticalbelastungen p_a und p_i. Die wagrechten Stützendrücke der Windverstrebung und die denselben entgegenwirkenden wagrechten Gegendrücke der Auflager bilden ebenfalls horizontale Kräftepaare, welche die Endquerschnitte der Brücke zu verdrehen suchen und dadurch in den Stützpunkten entgegendrehende lothrechte Kräftepaare hervorrufen, welche die von den Belastungen p_a und p_i erzeugten Auflagerdrücke der beiden Hauptträger vergrößern, bzw. verringern. Der Ausgleich dieser letztgenannten horizontalen und verticalen Kräftepaare muss bewirkt werden durch die in den Endquerschnitten vorhandenen Constructionstheile (Querträger, Querverbindungen, Andreaskreuze, Endständer), wobei in denselben entsprechende Beanspruchungen entstehen, von denen aber sämmtliche Hauptträgertheile, mit Ausnahme der Endständer, nicht das Geringste spüren. Es zerfällt demnach das ganze Umsturzmoment in zwei Theile; der eine, dem Höhenunterschied der wagrechten Belastungsebene und der Windverstrebung entsprechende Theil bewirkt eine Aenderung der Verticalbelastungen der Hauptträger; der andere Theil, welcher von der Höhe des Windverbandes über den Auflagern abhängt, beeinflusst zwar die Auflagerdrücke, ändert aber nichts an den Belastungen der Zwischenknotenpunkte der Hauptträger.

Herr Prof. Brik geht von der Ansicht aus, daß für die Hauptträgerbelastungen nicht die Höhenlage der Windverstrebung, sondern jene der Querschwellen oder Querträger maßgebend ist, welche die Belastungen auf die Hauptträger zu übertragen haben. Wenn beispielsweise bei oben liegender Bahn die lothrechten und wagrechten Belastungen durch die Querschwellen zunächst auf die Obergurte übertragen werden, so ist jedes Obergurtstück als ein an den Knotenpunkten gestützter Träger zu betrachten, welcher die seiner Belastung entsprechenden lothrechten und wagrechten Stützendrücke auf die Knotenpunkte überträgt. Diese lothrechten Knotenlasten bilden aber im Allgemeinen nicht die einzige Verticalbelastung der Hauptträger, da dieselbe auch durch die wagrechten Knotenlasten beeinflusst wird, wenn die Windverstrebung nicht in der Obergurthöhe liegt. In diesem Falle müssen in jedem Knotenpunkt die daselbst vorhandenen Querversteifungen (Verticalen, Querverbindungen, Andreaskreuz etc.) die horizontale Knotenlast erst auf den Knotenpunkt der Windverstrebung übertragen, wobei die oben angeführten horizontalen und verticalen Kräftepaare zur Wirkung gelangen und eine Mehr-, bzw. Minderbelastung des äußeren und inneren Hauptträgers verursachen. Befindet sich die Bahn nicht über, sondern zwischen den Hauptträgern, so besorgen an Stelle des Obergurtes die Längs- und Querträger die Uebertragung der Vertical- und Horizontallasten auf die Knotenpunkte; im Uebrigen ändert sich aber nichts an der geschilderten Wirkungsweise der Kräfte.

Herr Prof. Brik bezeichnet bei unmittelbar auf den Hauptträgern liegenden Querschwellen oder Querträgern mit w den Höhenunterschied zwischen den Oberkanten der Innenschiene und der Hauptträger; bei zwischen den Hauptträgern befindlichen Querträgern versteht er darunter den Abstand der Oberkante der innenliegenden Schiene von der Querträgerachse. Die von ihm abgeleiteten Formeln sind nun in der Beziehung richtig zu stellen, daß an Stelle von w die Höhe h der Oberkante der Innenschiene über der Windstrebenebene zu setzen ist.

Da p_a um so größer und p_i um so kleiner wird, je größer δ_1 und ε_1 sind und diese mit α_1 und c_1 zunehmen, so entsteht die ungünstigste Belastung des äußeren oder inneren Hauptträgers bei der größten, bzw. kleinsten Fahrgeschwindigkeit. Der äußere Hauptträger ist demnach für eine Belastung durch Eilzüge, der innere für eine solche durch Lastzüge zu berechnen. Wenn der Fall öfter vorkommen kann, wie bei Brücken in der Nähe von Bahnhöfen, daß ein Zug auf der Brücke stehen bleibt, so wäre dies bei der Berechnung des inneren Trägers zu berücksichtigen.

Kommt nur eine Geschwindigkeit c_1 vor, so ist die Belastung an einem von der Geleisachse $A\,M\,A$ (Fig. 2) um ε_1 abstehenden Bogen $A_1\,M_1\,A_1$ angreifend anzunehmen, während man im Uebrigen ganz so vorgehen kann, wie Herr Prof. Kresnik gezeigt hat. Sollen beispielsweise die größten Momente für beide Träger gleich werden, so müsste die Brückenachse von der Bogenmitte M_1 und von der Bogensehne $A_1\,A_1$ die Abstände $\frac{1}{6}f$, bzw. $\frac{5}{6}f$ haben, wobei f den Bogenpfeil bezeichnet, welcher annähernd durch $f = \frac{l^2}{8\,r}$ gegeben ist, wenn l die Stützweite der Brücke ist. Der Abstand der Geleisachsenmitte M von der Brückenachse ist demnach: $\Delta = \varepsilon_1 - \frac{1}{6}f = \frac{\mathfrak{H}\,c_2^2}{g\,r} - H\frac{u}{s} - \frac{l^2}{48\,r}$.

Sind zwei Grenzwerthe der Geschwindigkeiten c_1 und c_2 zu berücksichtigen und ist $c_1 > c_2$, so hätte man für den äußeren und inneren Träger die Belastung an dem Bogen $A_1\,M_1\,A_1$, bzw. $A_2\,M_2\,A_2$ wirksam anzunehmen, deren Abstände ε_1 und ε_2 von der Bahnachse $A\,M\,A$ den obigen Geschwindigkeiten entsprechen (Fig. 3). Sollen auch hier für beide Träger die größten Momente gleich werden, so muss die Geleisachsenmitte M von der Brückenachse folgenden Abstand haben:

$$\Delta = \frac{\varepsilon_1 + \varepsilon_2}{2} - \frac{f}{6} = \mathfrak{H}\,\frac{c_1^2 + c_2^2}{2\,g\,r} - H\frac{u}{s} - \frac{l^2}{48\,r}.$$

Für $h + \frac{u}{2} = o$ und $c_1 = v$, wobei $v = \sqrt{\frac{g\,r\,u}{s}}$ die der Ueberhöhung entsprechende Geschwindigkeit ist, wird $\varepsilon_1 = o$*) und es nimmt die Gleichung folgende Form an:

$$\Delta = \frac{\varepsilon_2}{2} - \frac{f}{6} = \frac{H}{2}\left(\frac{c_2^2}{g\,r} - \frac{u}{s}\right) - \frac{l^2}{48\,r},$$

welche mit den von Herrn Prof. Kresnik abgeleiteten Formeln 3 und 17 mit Ausnahme der Vorzeichen von Δ und ε_2 vollkommen übereinstimmt, da hier diese Größen von M aus nicht nach innen, sondern nach außen positiv gerechnet sind.

Für $c_1 = v$ und $c_2 = o$ wird $\Delta = \frac{u}{2\,s}\left(h + \frac{u}{2} - H\right) - \frac{f}{6}$*), was bis auf die Vorzeichen mit der letzten der von Herrn Prof. Brik abgeleiteten Formeln übereinstimmt, wenn man in derselben h an die Stelle von w setzt.

Bei der in Fig. 3 angegebenen Lage der Geleis- und Brückenachse kann man zwar erreichen, daß beide Hauptträger in der Mitte dieselben Beanspruchungen erleiden; in allen übrigen Theilen wird aber bei Anwendung gleicher Querschnitte für beide Träger der innere mehr beansprucht als der äußere, so daß man

*) Wenn man annäherungsweise H für $H\cos\alpha$ setzt.

Material ersparen könnte, wenn man die Träger ungleich machen und einen jeden seiner Belastung entsprechend bemessen würde. Da man in diesem Falle ohnehin jeden Träger vollständig berechnen muss, so ist es am besten, man verzichtet auf die Gleichheit der Momente in den Trägermitten und rückt jeden Träger so nahe als möglich an das Geleise heran, um die Trägerentfernung thunlichst zu verringern, wodurch man namentlich an dem Gewichte der Querträger ersparen kann. Diese Anordnung ist besonders bei größeren Spannweiten und scharfen Bögen zu empfehlen.

Viel schwieriger wird die Berechnung bei Brücken mit zwei Windverstrebungen, wenn, wie dies wohl immer der Fall ist, sowohl an den Enden wie zwischen denselben Querverstrebungen der Hauptträger vorhanden sind, wodurch die Vertheilung der Horizontalkräfte auf die beiden Windstrebensysteme statisch unbestimmt wird. Eine genaue Berechnung*) ist so schwierig und umständlich, daß der projectirende Ingenieur in den seltensten Fällen die hiezu nöthige Zeit haben wird, weshalb man wohl am besten die vereinfachende Annahme macht, die Fliehkraft F werde nur von der der Bahn zunächst liegenden Windverstrebung aufgenommen, so daß man nach dem Obigen ganz so vorgehen kann, wie wenn nur dieses Windstrebensystem vorhanden wäre. Wenn auch die andere Windverstrebung einen Theil der Horizontalbelastung übernimmt, so wird dies immer nur ein kleiner Theil sein, so daß diese Vernachlässigung wohl zulässig erscheint. Die Berechnung ist unter dieser Annahme jedenfalls immer noch genauer, wie wenn nach dem Vorgange der Herren Prof. Kresnik und Brik auf die Höhenlage der Windstreben gar keine Rücksicht genommen wird.

Es wäre nun noch zu zeigen, wie groß die Fehler der beiden ebenerwähnten Berechnungsarten werden können. Herr Prof. Brik hat schon nachgewiesen, daß zwischen seinen, der Wahrheit jedenfalls viel näher kommenden Berechnungen und jenen der ersten Veröffentlichung des Herrn Prof. Kresnik so große Unterschiede vorkommen, daß sie nicht unbeachtet bleiben sollten. Diese Unterschiede sind ungefähr der Größe $w + \frac{u}{2}$ proportional, während die Fehler der Berechnungsweise des Herrn Prof. Brik im geraden Verhältnis zu der Größe $h - w$ stehen. Wenn daher die Windstreben ziemlich weit unter der Schwellenunterkante oder Querträgerachse liegen, so daß $h - w$ groß wird, so können auch diese letztgenannten Fehler verhältnismäßig bedeutend werden.

Wien, am 8. April 1892.

Paul Neumann

Ober-Ingenieur der Firma R. Ph. Waagner.

*) Siehe Winkler: „Eiserne Brücken, IV. Heft, Querconstructionen“, 2. Auflage. Wien 1884.

Vereins-Angelegenheiten.

Ergänzung des Berichtes über die 23. Geschäftsversammlung vom 9. April 1892.

(S. Zeitschrift Nr. 16.)

Antrag des Herrn k. k. Hofrathes Franz R. v. Graber.

„Hochgeehrte Herren!

In einem Vortrage, den ich in der Fachgruppe für Gesundheitstechnik gehalten habe, fand ich Veranlassung, von einer Frage zu sprechen, die mir sehr wichtig erscheint, in der ich aber aus Gründen, die ich hier nicht zu wiederholen brauche, selbst keinen Antrag stellen wollte. Unser Ausschuss für die Stellung der Techniker hat mir aber die Ehre erwiesen, mich einzuladen, in jener Angelegenheit dem Vereine einen Antrag vorzulegen.

Der Unterstützung jener kräftigen Phalanx gewiss, konnte ich wohl keinen Augenblick zögern, der an mich gerichteten Einladung nachzukommen, für welche ich dem genannten, geehrten Ausschusse meinen Dank ausspreche. Nun zur Sache.

Sie alle, meine Herren, wissen es sehr wohl, welche große Ausdehnung die technischen Wissenschaften in unserem Jahrhundert genommen haben, und daß nun der kräftig angewachsene Stamm, man kann wohl sagen täglich, neue Triebe hervorschießen lässt.

Daß Ein Mann nicht mehr — wie einst — alle technischen Hauptrichtungen pflegen kann, ist längst erkannt, und schon vor einigen Decennien wurde diesem Umstande durch die Einführung von Fachschulen an unseren höheren und niederen technischen Lehranstalten Rechnung getragen, was auch für die Heranbildung junger Kräfte gewiss genügt. Anders steht es aber im praktischen, technischen Leben, jeder einzelne Zweig der an den Fachschulen gelehrten Künste und Wissenschaften hat eine solche Ausdehnung gewonnen, daß es dem Fachmanne nicht gegönnt ist, alle in stets gleichem Umfange zu verfolgen, geschweige denn zu beherrschen.

Wer von uns die Hand auf das Herz legt und sich selbst gegenüber aufrichtig ist, wird mir gewiss zustimmen, daß er wenigstens in Zweifel darüber sei, ob er in der Lage wäre, ohne Weiteres in allen Fragen, auch nur seines Hauptfaches, ein den Fortschritten der Gegenwart entsprechendes, maßgebendes und entscheidendes Urtheil abzugeben.

Daß wir uns dies gegenseitig nicht zutrauen, zeigt am besten unser Vereinsleben. Sobald es sich um wichtige, fachliche Fragen handelt, betrauen wir zunächst eine größere oder geringere Zahl jener Mitglieder, von denen wir wissen, daß sie sich mit denselben specieller vertraut gemacht haben, oder daß sie in der betreffenden, besonderen Richtung Erfahrungen zu sammeln Gelegenheit hatten, ohne Rücksicht auf ihr Alter und ihre äußere Stellung, mit dem Studium der Angelegenheit, ehe wir darüber schlüssig werden und nach Außen hervortreten. Gerade dieser Anerkennung des Specialwissens und Könnens dankt unser Verein seine Bedeutung und die geachtete Stellung, welche er einnimmt.

Betrachten wir aber auch die Organisation baulicher Aemter öffentlicher Körperschaften oder privater Unternehmungen einigen Umfanges, so finden wir dort, wo Techniker an der Spitze stehen, die mit klarem Blicke die Verhältnisse überschauen, daß sich die leitenden Personen nur als führenden und einigenden Kopf betrachten, ihren Organen aber Gelegenheit geben, sich je nach ihrer Begabung einzelnen Specialfächern zu widmen, um sie dann dem Ganzen als Glied derart einfügen zu können, daß im Zusammenwirken Aller der Organismus dem jeweiligen Stande der technischen Wissenschaft und Erfahrung entsprechend functionirt.

Dabei handelt es sich aber doch meistens nur um einen enger umschriebenen Wirkungskreis. Wie ganz anders bei den Central-Baubehörden des Staates! Freilich sind nun auch bei diesen, insoweit sie dem Ministerium des Innern unterstehen, die zwei Hauptrichtungen des Bauwesens, der Hochbau und der Wasser- und Straßenbau, von einander gesondert, allein in jedem dieser Hauptzweige müssen Specialfragen der verschiedensten Richtung zur Erledigung gelangen, ohne daß es bei den beschränkten Mitteln, welche zur Verfügung stehen, möglich ist, für alle jene Zweige Specialfachmänner anzustellen. Diese Centralstellen haben aber nicht nur oft in künstlerischen, technischen und technisch-wissenschaftlichen Fragen zu entscheiden, es haftet ihnen auch das Schwergewicht der Verantwortung in finanzieller Richtung und der Wust und Formalismus administrativer Agenden an, so daß nothwendiger Weise das bureaukratische Moment das Uebergewicht erhält und daß den Organen die Zeit zur allseitigen Pflege der technischen und wissenschaftlichen Fortschritte fehlen muss.

Die Aufgabe, welche der Staat unseren technischen Verwaltungs-Organen aufbürdet, ist also geradezu kolossal und wir dürfen es diesen wahrlich nicht verargen, wenn sie unter solchen Umständen Einiges und selbst Wichtiges übersehen. Dies darf uns aber nicht abhalten, für diese Sachlage ein offenes Auge zu haben und es rückhaltlos auszusprechen, daß solche Zustände unhaltbar sind, wenn unser Bauwesen nicht in einen Sumpf gerathen soll. Es liegt hier ein Fehler in der Organisation vor, der darin beruht, daß der technisch-administrative Dienst von den technisch-wissenschaftlichen Aufgaben des Staates nicht getrennt ist. Keiner anderen bauenden Körperschaft ist es aber so leicht als dem Staate, gerade in dieser Richtung Abhilfe zu schaffen.

Der Staat hat es in seiner Macht, die Elite seiner Techniker zu einem Areopage der Bauwissenschaften zusammen zu rufen, welcher in der Vielheit und Vielseitigkeit seiner Mitglieder dafür volle Gewähr gibt, daß die verschiedensten Fragen der baulichen Künste und Wissenschaften eine dem jeweiligen Stande derselben entsprechende Beurtheilung erfahren.

Bei einem viel jüngeren Verwaltungszweige des Staates als dem technischen finden wir die Abtrennung der Administration von der wissenschaftlichen Beurtheilung bereits durchgeführt und von der ersprießlichsten Wirkung. Dem Administrativ-Organe der Sanitätsverwaltung steht der oberste Sanitätsrath als berathendes und beurtheilendes Organ zur Seite. Erlauben Sie, daß ich Ihnen aus dem „Gesetze vom 30. April 1870, betreffend die Organisation des öffentlichen Sanitätswesens", jene kurzen aber schwerwiegenden Sätze mittheile, welche sich auf den obersten Sanitätsrath beziehen.

§ 16. Der oberste Sanitätsrath ist das berathende und begutachtende Organ für die Sanitätsangelegenheiten der im Reichsrathe vertretenen Königreiche und Länder. Derselbe ist insbesondere bei allen Gegenständen, welche das Sanitätswesen im Allgemeinen betreffen oder sonst von besonderer sanitärer Wichtigkeit sind, zu vernehmen; er ist verpflichtet, das gesammelte statistische Material zu prüfen und daraus einen zur Veröffentlichung gelangenden Jahresbericht zusammen zu stellen und über Aufforderung oder aus eigener Initiative Anträge auf Verbesserung sanitärer Verhältnisse zu stellen. Auch hat derselbe bei Besetzung von Stellen des öffentlichen Sanitätsdienstes sein Gutachten abzugeben. Die Sitzungsprotokolle sind in der amtlichen Zeitung zu publiciren, insoferne nicht öffentliche, dienstliche oder Privatrücksichten dadurch verletzt werden.

§ 17. Der oberste Sanitätsrath untersteht dem Minister des Innern und verkehrt durch seinen Vorsitzenden nur mit diesem oder mit seinem Stellvertreter. Er besteht aus dem Referenten für die Sanitätsangelegenheiten im Ministerium des Innern und aus mindestens sechs ordentlichen Mitgliedern,*) welche von der Regierung ernannt werden und das gesammte Sanitätswesen zu vertreten haben, sowie aus außerordentlichen Mitgliedern, welche den Berathungen als Special-Fachverständige von Fall zu Fall über Anordnung oder mit Genehmigung des Ministers beigezogen werden. Die Art der Ernennung der ordentlichen Mitglieder wird im Verordnungswege bestimmt. Dem Minister bleibt vorbehalten, zur Berathung über einzelne Fragen der öffentlichen Sanitätspflege auch andere Fachcommissionen einzuberufen.

§ 18. Die Amtsdauer der ordentlichen Mitglieder des obersten Sanitätsrathes währt drei Jahre. Die Ausscheidenden können wieder ernannt werden. Der oberste Sanitätsrath wählt aus seiner Mitte den Vorsitzenden und dessen Stellvertreter. Die Geschäftsführung des obersten Sanitätsrathes wird durch eine besondere Instruction geregelt. Das Amt eines Mitgliedes des obersten Sanitätsrathes ist ein Ehrenamt und wird in der Regel unentgeltlich geführt. Jedoch sind für grössere Arbeiten Remunerationen zu ertheilen.

Auch für technische Angelegenheiten besteht bereits eine ähnliche Institution, freilich nicht bei uns, aber in jenem unserer Nachbarstaaten, von dem uns schon manche wichtige staatliche Einrichtungen zum Muster gedient haben. Ich meine die Akademie des Bauwesens zu Berlin, von deren Organisation Sie mir erlauben wollen, das Wichtigste hervorzuheben.

Die Akademie des Bauwesens ist die Nachfolgerin der technischen Bau-Deputation, welche zu Folge königlichen Erlasses vom 22. December 1849 am 14. Juni 1850 in's Leben getreten ist. Schon bei Errichtung der letzteren verfolgte man die Absicht, neben der Bau-Abtheilung des neuen Ministeriums für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten, welche die Fragen des staatlichen Bauwesens im Wesentlichen nach amtlichen Gesichtspunkten zu behandeln hatte, eine Instanz zu schaffen, durch welche derartige Fragen lediglich in künstlerischem, beziehungsweise wissenschaftlichem Sinne geprüft werden könnten.

„Leider blieb die Ausführung dieser Absicht hinter der Idee zurück, da nämlich sämmtliche Ministerial-Bauräthe kraft ihrer Stellung zugleich einen Sitz in der Bau-Deputation erhielten, während die Zahl derjenigen — wie es im Statute heißt — „in künstlerischer oder wissenschaftlicher Beziehung besonders sich auszeichnenden Baumeister", welche neben jenen zu Mitgliedern berufen wurden, eine sehr geringe blieb, so wurde eine überwiegend amtliche Auffassung der Verhältnisse in der technischen Bau-Deputation zu sehr begünstigt, und die Möglichkeit, daß diese zur Lösung irgend einer Frage die Initiative ergreifen konnte, von vorneherein nahezu ausgeschlossen.

Ob die technische Bau-Deputation zu einer Thätigkeit in der oben bezeichneten Richtung Gelegenheit erhielt, war aber lediglich dem freien Ermessen der Ministerial-Behörden, beziehungsweise der einzelnen Ministerial-Bauräthe anheimgegeben, denen eine Pflicht, bestimmte Fragen dem Gutachten der technischen Bau-Deputation zu unterbreiten, nicht auferlegt war. So ist es gekommen, daß letztere bei der Entscheidung hochwichtiger Angelegenheiten umgangen worden ist, während sie andererseits mit so mancher untergeordneten Frage sich hat befassen müssen, die wohl lediglich aus Bequemlichkeits-, beziehungsweise Verlegenheits-Rücksichten an ihre Adresse abgeschoben worden war.

Unter solchen Verhältnissen hatte die technische Bau-Deputation nie Gelegenheit, sich in weiteren Kreisen Geltung zu verschaffen und nach irgend welcher Seite hin einen merkbar günstigen oder ungünstigen Einfluss zu entwickeln."

In dieser bemerkenswerthen Weise sprach sich der Berichterstatter der „Deutschen Bauzeitung" gelegentlich der Errichtung der Akademie des Bauwesens aus.

Eine dringende Veranlassung zur Aenderung der Organisation der technischen Bau-Deputation gab die im Jahre 1876 erlassene Vorschrift, nach welcher, um 10 Jahre später als bei uns, das Princip zum Ausdrucke gelangte, daß ein Techniker, um eine gesunde Fachbildung zu erlangen, sich auf eines der drei Gebiete des Hochbauwesens, des Bau-Ingenieurwesens oder des Maschinenwesens beschränken müsse.

Nunmehr konnte die zur obersten Vertretung des Bauwesens in künstlerischer und wissenschaftlicher Beziehung bestimmte Körperschaft nicht länger eine einheitliche bleiben und musste allen Fachrichtungen eine annähernd gleichmäßige Vertretung ermöglicht werden.

Das Ziel der neuen Schöpfung — der Akademie des Bauwesens — blieb im Wesentlichen dasselbe, welches mit der technischen Bau-Deputation angestrebt wurde, die Mittel, mit welchen die Verwirklichung dieser Aufgabe angestrebt werden sollte, wurden aber wesentlich verändert, so daß nun die Stellung der Akademie des Bauwesens eine ähnlich unabhängige und hervorragende ist, wie jene unseres obersten Sanitätsrathes auf anderem Gebiete.

Um dies darzulegen, erlaube ich mir den Erlass, mit welchem die Akademie des Bauwesens geschaffen wurde, absatzweise vorzulesen und einige erläuternde Bemerkungen, sowie solche beizufügen, die ich für den Fall der Beachtung empfehlen möchte, wenn in Oesterreich daran gegangen werden soll, eine derartige technische Institution zu schaffen.

Der an das Staatsministerium gerichtete Erlass wurde von Kaiser Wilhelm zu Wiesbaden am 7. Mai 1880 gezeichnet und trägt die Gegenzeichnung von Bismarck und allen damaligen preußischen Ministern.

Er lautet:

„Auf Antrag des Staatsministeriums bestimme Ich was folgt:

1. Die technische Bau-Deputation wird mit dem 1. October d. J. aufgelöst. An die Stelle derselben tritt die Akademie des Bauwesens."

Wir brauchten eine bestehende Institution nicht aufzulösen und hätten dies nach dem Angeführten wahrscheinlich auch nicht zu beklagen, wohl aber können wir aus der Auflösung der technischen Bau-Deputation die Lehre ziehen, bei Aufstellung eines neuen Organes die Fehler, die bei ihrer Organisation gemacht wurden, zu vermeiden.

Was den Namen der neuen Institution betrifft, so kommt es auf denselben wohl nicht besonders an, mit dem Wesen derselben, als berathendes und beurtheilendes Organ, schiene mir aber die Bezeichnung „Rath" besser übereinzustimmen als „Akademie"; für uns hielte ich aber die Bezeichnung „oberster Baurath" aus formellen Gründen für richtiger, da durch dieselbe die Parallelität des neuen Organs mit dem bereits bestehenden obersten Sanitätsrathe zum Ausdrucke gebracht würde.

„2. Die Akademie des Bauwesens ist eine berathende Behörde und dem Minister der öffentlichen Arbeiten untergeordnet."

Der III. Oesterreichische Ingenieur- und Architekten-Tag hat wohl die Berufung eines solchen Ressort-Ministers beantragt, es dürfte aber wohl zu lange währen, wenn man auf die Durchführung dieses Antrages mit der Einsetzung eines obersten Baurathes warten wollte, der nach der heutigen Organisation unserer Staatsverwaltung, ohne jeden Zwang dem Minister des Innern unterstellt werden könnte.

„Dieselbe ist in Fragen des öffentlichen Bauwesens, welche von hervorragender Bedeutung sind, zu hören und namentlich berufen, das gesammte Baufach in künstlerischer und wissenschaftlicher Beziehung zu vertreten, wichtige öffentliche Bauunternehmungen zu beurtheilen, die Anwendung allgemeiner Grundsätze im öffentlichen Bauwesen zu berathen, neue Erfahrungen und Vorschläge in künstlerischer, wissenschaftlicher und bautechnischer Beziehung zu begutachten und sich mit der weiteren Ausbildung des Baufaches zu beschäftigen. Der Akademie

*) Gegenwärtig gehören dem obersten Sanitätsrathe 15 ordentliche und 7 ständige außerordentliche Mitglieder an.

des Bauwesens können auch Bauprojecte, welche von öffentlichen Corporationen auszuführen sind, zur Begutachtung vorgelegt werden."

Ich kann nicht umhin, besonders auf die wichtige, dem Beginne des ersten Satzes gegebene Fassung hinzuweisen, durch welche dem Belieben der preußischen Ministerialbauräthe ein Riegel vorgeschoben ist, es bleibt ihnen nur die Entscheidung darüber, ob eine Frage von hervorragender Bedeutung sei. — Eine solche Bestimmung zu treffen, lässt sich wohl nicht umgehen, denn es würde doch zu weit führen, der im Ehrenamte fungirenden Akademie jede Kleinigkeit aufzubürden, andererseits werden sich aber die preußischen Ministerialbauräthe in ihrem eigenen Interesse wohl hüten, wichtige Fragen der Akademie nicht vorzulegen.

Nöthig schiene es mir aber, bei Verfassung eines neuen Statutes, zur Vermeidung eines jeden Zweifels, darauf hinzuweisen, daß alle Gesetze und Instructionen, durch welche technische oder technisch-wissenschaftliche Fragen berührt werden, dann alle von Privattechnikern im Auftrage von höheren Staatsbehörden für Staatszwecke verfassten Projecte, wenn eine Beurtheilung derselben für nöthig erachtet wird, dem obersten Baurathe vorgelegt werden müssen, da nur auf diese Weise eine objective Prüfung gewährleistet und den Verwaltungsorganen das Odium benommen wird, vielleicht eines einseitigen Urtheiles geziehen werden zu können. Ferner wäre auch das Recht des Fachrathes, aus eigener Initiative Anträge auf Verbesserung bestehender Verhältnisse zu stellen, geradeso wie im Statut für den obersten Sanitätsrath ausdrücklich zu erwähnen.

Aus der für die Akademie des Bauwesens erlassenen Instruction hebe ich hier hervor, daß jener zu den betreffenden Hilfsarbeiten das technische Bureau, die Subaltern- und Unterbeamten des Ministeriums der öffentlichen Arbeiten zur Verfügung gestellt sind. Es erwächst daraus dem Staate kein Mehraufwand, denn bestünde die Akademie nicht, so hätten jene Organe den gleichen Aufgaben nachzukommen, nur unter anderer Leitung, gewiss werden sie aber nur Nutzen daraus ziehen können, wenn sie durch jene Hilfeleistungen mit verschiedenen Autoritäten ihres Faches in Verkehr treten.

Was die bisherigen Arbeiten der Akademie des Bauwesens betrifft so entzieht sich der Gesammtumfang derselben der Beurtheilung, da vollständige Veröffentlichungen darüber nicht existiren. Aus dem Centralblatt der Bauverwaltung (herausgegeben vom Ministerium der öffentlichen Arbeiten), welches in dem Jahre nach Errichtung der Akademie zu erscheinen begann, ist aber zu entnehmen, daß diese bisher in einer stattlichen Reihe von Angelegenheiten künstlerischer und technischer Natur des Hochbaues, sowie in solchen des Wasserbaues beachtenswerthe Gutachten abgegeben hat.

„3. Die Akademie des Bauwesens besteht aus einem Präsidenten, zwei Abtheilungs-Dirigenten und der erforderlichen Anzahl von Mitgliedern. Dieselbe zerfällt in die Abtheilung für den Hochbau und in die Abtheilung für das Ingenieur- und Maschinenwesen. Der Präsident kann zugleich Vorsitzender einer Abtheilung sein."

Nach dem Aufschwunge, welchen das Maschinenwesen und die Elektrotechnik in neuester Zeit genommen haben, schiene es mir empfehlenswerth, bei Aufstellung eines neuen Fachrathes weiter zu gehen, und außer den Abtheilungen für den Hochbau und für das Bauingenieurwesen, eine dritte selbständige Abtheilung für Maschinenwesen und Elektrotechnik zu bilden.

„4. Die Mitglieder der Akademie des Bauwesens werden von Mir auf den Vorschlag des Ministers der öffentlichen Arbeiten ernannt. Alle drei Jahre scheidet in runder Zahl ein Drittel der Mitglieder aus. An Stelle der Ausgeschiedenen, welche das erste und zweite Mal durch das Los bestimmt werden, ist nach Anhörung der Akademie des Bauwesens eine dem Bedürfnisse entsprechende Anzahl neuer Mitglieder in Vorschlag zu bringen. Die Ausgeschiedenen können wieder vorgeschlagen werden. Den nicht zu Mitgliedern der Akademie des Bauwesens ernannten technischen Räthen der Centralbehörden ist, auf Verlangen dieser Behörden, die Theilnahme an den Verhandlungen ohne Stimmrecht in solchen Angelegenheiten gestattet, welche zu dem speciellen Geschäftskreise des ihnen übertragenen Referates gehören. Der Präsident und die Abtheilungs-Dirigenten werden von den Mitgliedern auf drei Jahre gewählt und von Mir bestätigt."

In diesem Punkte tritt eine wesentliche Verbesserung der früheren Organisation hervor. Die Mitglieder sind nicht der Mehrzahl nach durch ihren Beruf dazu geboren und auch nicht mehr in Permanenz erklärt.

Nur für die Errichtung der Akademie hat sich die Regierung die freie Wahl der Mitglieder vorbehalten, die weitere Ergänzung aber, und dies ist für die Autorität der Körperschaft nicht hoch genug anzuschlagen, erfolgt nur über Vorschlag der Akademie selbst. In dieser Beziehung ist die Organisation der Akademie des Bauwesens jener unseres obersten Sanitätsrathes entschieden überlegen.

Dagegen ist diesem durch die Abgabe von Gutachten bei Besetzung von Stellen des öffentlichen Dienstes in höchst erfreulicher Weise Gelegenheit gegeben, der fachlichen Tüchtigkeit Anerkennung zu verschaffen, ohne irgend welche Nebenrücksichten walten zu lassen.

„5. Zur Mitgliedschaft befähigt sind alle dem Deutschen Reiche angehörigen Bau- und Maschinen-Techniker, welche sich durch hervorragende wissenschaftliche und praktische Leistungen auszeichnen. Zu Mitgliedern der Abtheilung für den Hochbau können ausnahmsweise auch Künstler verwandter Fächer vorgeschlagen werden."

Diesem Absatze füge ich bei, daß seit dem Bestehen der Akademie derselben Techniker aller deutschen Staaten angehören. Ich spreche nur etwas Selbstverständliches aus, wenn ich darauf hinweise, daß einem österreichischen obersten Baurathe, hervorragende Techniker aus allen Theilen des Reiches beigezogen werden müssten. Sehr zu begrüßen ist die Möglichkeit der Einreihung von Künstlern verwandter Fächer in die Abtheilung für Hochbau, es schiene mir nur noch die Ergänzung nöthig, dieser Abtheilung auch Heizungstechniker beizugeben, wenngleich diese ihrem Berufe nach den Maschinentechnikern näher stehen.

6. „Die Mitglieder sind entweder ordentliche oder außerordentliche. Erstere haben an den Sitzungen regelmäßig theilzunehmen, letztere werden zu denselben nur in besonderen Fällen eingeladen. Die Mitgliedschaft ist als Ehrenamt mit einer Remuneration nicht verbunden."

Aus der Instruction für die Akademie des Bauwesens hebe ich hervor, daß die Zahl der ordentlichen Mitglieder auf 30 festgesetzt, über jene der außerordentlichen Mitglieder aber keine Bestimmung getroffen wurde. Am 10. December 1891 belief sich deren Zahl auf 40. Die Gesammtzahl der Mitglieder vertheilt sich ziemlich gleichmässig auf beide Abtheilungen.

Die Sitzungen sollen mindestens alle 14 Tage stattfinden. Ordentliche Mitglieder haben Urlaube in der Dauer von mehr als 6 Wochen bei dem Minister der öffentlichen Arbeiten nachzusuchen.

Die außerordentlichen Mitglieder haben das Recht, jeder Sitzung ihrer Abtheilung beizuwohnen. Es ist dies eine sehr richtige und wichtige Bestimmung, da dadurch jedem Mitgliede die Möglichkeit gegeben ist, alle Angelegenheiten seiner Abtheilung zu verfolgen, wodurch die Continualität und Einheitlichkeit der Arbeiten nur gewinnen kann.

Etwas zu weit scheint es mir wohl zu gehen, dass die anwesenden außerordentlichen Mitglieder auch stets mitstimmen können.

Für jede Sache muss ein Referent, eventuell auch ein Correferent bezw. eine Mehrzahl von solchen ernannt werden, die erforderlichen Falls schriftliche Einzeln-Voten oder nach vorhergegangenen Commissions-Verhandlungen, auch ein gemeinschaftliches Votum abzugeben haben. Vorlagen von besonderer Wichtigkeit sind vor der Sitzung zur Kenntnis sämmtlicher Mitglieder zu bringen. — Nicht genügend vorbereitete Vorlagen können dem Minister der öffentlichen Arbeiten mit dem Antrage zurückgegeben werden, die erforderlichen weiteren Erhebungen zu veranlassen.

Zu dem Schlusssatze des 6. Punktes möchte ich mir die Bemerkung erlauben, daß der Staat von den Mitgliedern der Akademie des Bauwesens, sowie bei uns von jenen des obersten Sanitätsrathes gewiss keine geringe Opferwilligkeit beansprucht, eine solche, wie sie wenigstens meines Wissens juridischen Corporationen nicht zugemuthet wird, dessen bin ich aber überzeugt, daß die Techniker Oesterreichs, ebenso wie unsere Aerzte und wie unsere Fachgenossen im deutschen Reiche, gern bereit sein würden, aus Liebe für ihre Künste und Wissenschaften, zum Wohle des Staates und zur Ehre ihres Standes, die durch die Einsetzung eines obersten Baurathes ihnen zugemutheteten Opfer an Zeit und Mühe auf sich zu nehmen.

„7. Die für die Akademie des Bauwesens bestimmten Vorlagen werden derselben durch den Minister der öffentlichen Arbeiten zugefertigt."

„8. Die näheren Bestimmungen zur Ausführung dieses Erlasses werden durch eine vom Minister der öffentlichen Arbeiten zu erlassenden Instruction getroffen. Dieser Erlass ist durch die Gesetzsammlung zur öffentlichen Kenntnis zu bringen."

Diesem Schluss-Absatze möchte ich mir die Bemerkung beizufügen erlauben, daß bei Einsetzung eines obersten Baurathes, mit Rücksicht auf die Neuheit der Institution und auf ihre eminent fachliche Richtung

es wohl am räthlichsten wäre, demselben als erste Aufgabe die Aufstellung seiner Geschäfts-Ordnung vorzulegen, deren Genehmigung jedoch dem Minister vorzubehalten, welchem jener Fachrath zu unterstehen hätte.

Nach den bisherigen Darlegungen ist es wohl klar, worauf ich abziele; ich will beantragen, daß wir für die im Reichsrathe vertretenen Königreiche und Länder einen obersten Baurath erhalten.

Man könnte dagegen vielleicht einwenden, daß ein solches berathendes Organ nun nicht mehr nöthig sei, da die Regierung und andere öffentliche Verwaltungskörper sich ja ohnedies in neuerer Zeit wiederholt an den österreichischen Ingenieur- und Architekten-Verein mit dem Ersuchen um Abgabe seines Urtheiles gewendet haben und da der österreichische Ingenieur- und Architekten-Verein ohnedies eine große Zahl jener Kräfte in sich schließt, auf welche bei Errichtung eines obersten Baurathes gegriffen werden kann.

Dagegen wäre aber einzuwenden, daß die Möglichkeit der Fragestellung an unseren Verein durchaus keine Gewissheit dafür gibt, daß eine solche in allen wichtigen Angelegenheiten unseres Faches erfolgt. Ferner besteht doch ein sehr bedeutender Unterschied in der Stellung, welche ein von der Regierung organisationsgemäß berufener oberster Baurath den Staatsbehörden und der Oeffentlichkeit gegenüber einnehmen kann, und jener unseres Vereines, welcher wohl ein österreichischer ist, neben welchem aber noch eine große Zahl anderer technischer Vereine bestehen, deren hervorragende Mitglieder hier nicht, wohl aber im obersten Baurathe mit rathen und thaten können!

Die technischen Vereine werden aber auch durch den obersten Baurath ihre Bedeutung nicht verlieren, im Gegentheile, sie werden durch das Bestehen eines solchen erst die Gewissheit erlangen, daß die Anregungen, welche von ihnen ausgehen, in erster Linie von einer hiezu competenten Stelle zu beurtheilen sein werden, sie werden nicht genöthigt sein, um die Liebe von Körperschaften zu werben, denen jedes Verständnis für die wichtigsten technischen Angelegenheiten des Staates abgeht, und die sich nicht entblöden, einem Vereine, der, gestützt auf die opferwilligste Thätigkeit seiner Mitglieder bemüht ist, Anregungen für die Verbesserung greller Uebelstände zu geben, schnöden Eigennutz zu unterschieben!

Die technischen Vereine werden aber auch stets, namentlich für die jüngeren Fachgenossen, eine nicht zu unterschätzende neutrale Stätte sein, an der sie Gelegenheit haben, ihre Fähigkeiten und Leistungen zur Geltung zu bringen, die technischen Vereine werden die Stätten bleiben, von denen aus sich Talent und Thatkraft den Weg zur höchsten Ehre auf technischem Gebiete bahnen können, zur Berufung in den obersten Baurath des Staates.

Gelingt es uns, die Einsetzung eines solchen zu erreichen, dann wird es nur von der Energie, dem Tacte und dem Organisations-Talente seiner ersten Mitglieder abhängen, dem neuen berathenden Organe jenes Ansehen und jene Autorität zu verschaffen, welche es nach der Bedeutung der Technik für das heutige Staatsleben verdient, und es erscheint mir auch ganz zweifellos, daß gerade die Einsetzung eines obersten Baurathes der erste und wichtigste Schritt dafür ist, um vielen anderen Wünschen Erfüllung zu verschaffen, welche wir in unseren Kreisen hegen!

Gleichzeitig ist aber auch dieser erste Schritt zur gründlichen Verbesserung der Verhältnisse des Staatsbauwesens derjenige, welchen der Staat am leichtesten thun kann, dieser wird den größten Nutzen daraus ziehen und doch wird er ihm nur einige Federstriche kosten.

Auf diese Erörterungen gestützt, erlaube ich mir Ihnen die folgenden Anträge zur Annahme zu empfehlen:

„1. Der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein erkennt es als eine, im Interesse der Entwicklung des Bauwesens gelegene Nothwendigkeit, daß für die im Reichsrathe vertretenen Königreiche und Länder ein oberster Baurath eingesetzt werde.

2. Der Verein beauftragt seinen Ausschuss für die Stellung der Techniker, mit möglichster Beschleunigung, einen Entwurf für die Organisation eines obersten Baurathes auszuarbeiten, in welchem alle wesentlichen Grundgedanken der Organisation des obersten Sanitätsrathes und jener der Akademie des Bauwesens zu Berlin zu berücksichtigen und den technischen, beziehungsweise österreichischen Verhältnissen der Gegenwart anzupassen sind. Der genannte Ausschuss hat sich zu diesem Zwecke, wenn es ihm nöthig erscheint, durch Heranziehung von Vertretern der verschiedenen Specialfächer zu verstärken und dem Verwaltungsrathe jenen Entwurf vorzulegen.

3. Der Verein ermächtigt, mit Rücksicht auf den nahen Schluss der Versammlungszeit, den Verwaltungsrath, über den ihm vom Ausschusse für die Stellung der Techniker vorzulegenden Entwurf zu beschließen und das so entstandene Operat, begleitet von Promemorien, welche die hohe Bedeutung dieser Angelegenheit beleuchten, den beiden Häusern des hohen Reichsrathes, Sr. Excellenz dem Herrn Minister-Präsidenten, sowie Ihren Excellenzen den Herren Ministern, in deren Ressort technische Angelegenheiten liegen, mit der Bitte zu unterbreiten, die Einsetzung eines obersten Baurathes so bald als möglich der verfassungsmäßigen Behandlung zuzuführen, beziehungsweise zu fördern."

Vorsitzender Oberbaurath **Berger**: Es ist wohl nicht nothwendig, nach dem gezollten Beifall die Unterstützungsfrage zu stellen. Mit Rücksicht auf den nahen Schluss der Session hat der Herr Antragsteller die Anregung gegeben, den Verwaltungsrath zu ermächtigen, die nothwendigen Schritte zur Durchführung dieser Angelegenheit zu thun. Dies könnte aber nur dadurch geschehen, daß sich die Versammlung zunächst über das Princip ausspricht. Ich stelle daher die Frage, ob der Antrag als dringlich behandelt werden soll. (Die Abstimmung ergibt die Annahme der Dringlichkeit.) Nun schreite ich zur Behandlung des im Punkte 1 des Antrages ausgesprochenen Principes. (Liest denselben.) Hiezu hat sich Herr Baudirector-Stellvertreter Bode zum Worte gemeldet. Ich ertheile ihm dasselbe.

Baudirector-Stellvertreter **Bode**: Mir will scheinen, daß in dieser hochwichtigen Angelegenheit eine Beschlussfassung unmittelbar am Ende der Session denn doch nicht gut möglich ist; so sehr ich mit den Ausführungen des geehrten Herrn Hofrathes sympathisire und mich darüber freue, daß eine solche, gewiss sehr ausgezeichnete Institution bei uns eingeführt werden soll, so halte ich es doch für bedenklich, wenn wir schon heute ohne eine entsprechende Vorberathung über die Frage entscheiden. Ich glaube vielmehr, wir sollten die Angelegenheit vorerst dem Verwaltungsrathe zur Berathung vorlegen. Auch würde ich mich dagegen aussprechen, daß wir den Verwaltungsrath bereits heute ermächtigen, die ihm gut dünkenden Schritte zur Verwirklichung des Antrages zu unternehmen. Endlich meine ich, die Angelegenheit wird keinesfalls so rasch zur Ausführung kommen, daß sie nicht die nächste Session abwarten könnte. Ich erlaube mir sonach, den Antrag zu stellen, daß der vorgebrachte Vorschlag einfach der geschäftsordnungsmäßigen Behandlung zugeführt werde.

Hauptmann **Grünebaum**: Ich glaube, wir haben durch die Wahl von Vertrauensmännern in den Verwaltungsrath eine genügende Gewähr dafür, daß jene Maßnahmen, die diese für angezeigt erachten, auch wirklich durchgeführt werden. Es ist daher nicht nothwendig, daß die Frage, ob die vorgeschlagene Institution angestrebt werden soll oder nicht dem Verwaltungsrathe zur Berathung überwiesen wird. Es würde ja wahrscheinlich auch nichts anderes herauskommen, als das, was uns heute vorgeschlagen wird. Meiner Ansicht nach können wir also dem Verwaltungsrathe die angeregte Ermächtigung geben, und sehe ich thatsächlich nicht ein, warum wir die Angelegenheit vertagen sollen.

Director v. **Lenz**: Ich schicke voraus, daß ich mit dem Antrage im Principe ungemein sympathisire. Trotzdem schließe ich mich der Meinung des Herrn Collegen Bode an, daß der Gegenstand von einer so eminenten Wichtigkeit ist, daß er eine solche cursorische Behandlung nicht verdient, umsoweniger, als von einem Zeitverluste unter den gegebenen Umständen nicht die Rede sein kann, nachdem der Gegenstand dem Abgeordnetenhause derzeit nicht mehr vorgelegt werden kann. Das Abgeordnetenhaus tritt Ende dieses Monates zur Erledigung zweier wichtiger Vorlagen zusammen, vertagt sich dann über den Sommer, um erst wieder zur Herbstsession, etwa im November, zusammenzutreten. Bis dahin muss also die Angelegenheit ruhen. Ich meine daher, man soll den Gegenstand nicht überstürzen, sondern reiflich überlegen und empfehle ich Ihnen daher im Interesse der Sache, daß dieselbe mit Ruhe und Ueberlegung berathen und sonach vorerst dem Verwaltungsrathe überwiesen werde.

Hofrath Prof. R. v. **Gruber**: Es ist ganz richtig, daß das Abgeordnetenhaus sich im günstigsten Falle erst in der Herbst-Session mit unserer Angelegenheit befassen kann, es wird aber dieselbe überhaupt erst in Erwägung ziehen, wenn die Regierung dazu Stellung genommen hat. Unmittelbar vor und während der Reichsraths-Session wird aber die Regierung nicht in der Lage sein, sich mit einer vom Vereine vorgelegten Petition zu befassen. Wenn wir also die Möglichkeit schaffen wollen, daß der fragliche Gegenstand heuer noch zur Behandlung gelangen kann, so müssen wir selbst einige Monate, bevor der Reichsrath zur Herbst-Session zusammentritt, die einleitenden Schritte thun. Es war aber nicht meine Absicht, den Verein mit meinem Antrage zu überrumpeln. Ich habe gedacht, daß derselbe noch in diesem Monate der geschäftsordnungsmäßigen Behandlung zugeführt werden könne, da wir noch zwei Sitzungen vor Schluss der jetzigen Session vor uns haben, und somit in der Lage sind, über die principielle Frage schlüssig zu werden und den Verwaltungsrath zu ermächtigen, dann das zur Durchführung Nöthige zu veranlassen. Ich glaube, daß in dieser Frage die principielle Entscheidung die Hauptsache ist, die weitere Ausführung des Antrages wird wohl wenig Schwierigkeiten machen, daher möchte ich wärmstens empfehlen, das Princip vor Schluss der Session zu erörtern, so daß dann während des Sommers ernstlich daran gegangen werden kann, die Angelegenheit in die geeignet erscheinenden Bahnen zu lenken.

Oberbaurath **Prenninger**: Ich glaube, wir discutiren über einen Gegenstand, der nicht in Discussion steht. Der Punkt 1 verlangt von uns, zu beschließen, ob wir damit einverstanden sind, daß ein oberster Baurath gebildet werde. Dies liegt uns zur Berathung vor, und darüber, glaube ich, sollen wir Beschluss fassen. Was von dem Herrn Vorredner zur Sprache gebracht wurde, betrifft den Punkt 2, das sind die Durchführungsmodalitäten. Wir sollen aber vorerst über das Princip schlüssig werden. Wenn dasselbe zum Beschlusse erhoben wird, ist es dann Sache des Verwaltungsrathes, die Angelegenheit weiter zu behandeln, wie es bei uns üblich ist. Ich würde bitten, über das Princip abstimmen zu lassen. Damit ist noch gar nicht gesagt, wann die Angelegenheit zur Erledigung kommen soll. Bei der hierauf folgenden Behandlung des Gegenstandes wird sich erst herausstellen, ob es überhaupt möglich sein wird, noch vor Zusammentritt unserer nächsten Session mit der Angelegenheit vorwärts zu kommen.

Bei der Abstimmung wird der weitgehendste Antrag, „die Angelegenheit dem Verwaltungsrathe zur geschäftsordnungsmäßigen Behandlung zuzuweisen," abgelehnt, dagegen der Antrag des Antragstellers, welchem sich auch Herr Oberbaurath Prenninger accomodirt, „die Angelegenheit dem Verwaltungsrathe zur geschäftsordnungsmäßigen Behandlung, jedoch mit dem Auftrage zuzuweisen, über Punkt 1 noch in der heurigen Session zu referiren," angenommen.

Vermischtes.

Preis-Ausschreibung.

Die Bau- und Kunstgewerbesection des Landes-Industrievereines schreibt zur Erlangung von Plänen für Arbeiterhäuser in Budapest einen Concurs aus mit dem Termin 31. Mai. Erster Preis: 20 Ducaten, zweiter Preis: 10 Ducaten. Näheres daselbst. (IV. Bez. Ujutcza 4.)

Offene Stellen.

55. Drei Landes-Ingenieurstellen II. Classe, ferner vier Landes-Bauadjunctenstellen, eine Landes-Cultur-Ingenieurstelle II. Classe und eine Landes-Baupraktikantenstelle sind bei dem mährischen Landesausschusse zu besetzen. Einreichungs-Termin 15. Mai. Näheres im Anzeigentheil d. Bl.

56. Zwei absolvirte Techniker, welche die vorgeschriebenen zwei Staatsprüfungen abgelegt, der deutschen und böhmischen Sprache mächtig sind, werden bei dem mährischen Landesbauamte als Aushilfs-Ingenieur-Adjuncten mit dem vorläufigen Monatsgehalte von 80 fl. beim mähr. Landes-Bauamte aufgenommen. Termin 15. Mai. Näheres im Anzeigentheil d. Bl.

57. Eine Ingenieurstelle mit den Bezügen der IX. Rangsclasse, dann eine, event. zwei Bauadjunctenstellen mit den Bezügen der X. Rangsclasse und mehrere Baupraktikantenstellen mit dem jährl. Adjutum von 600 fl., beziehungsweise 500 fl., sind im k. k. Dalmatinischen Staatsbaudienste zu besetzen. Termin 5. Mai. Näheres das Statthalterei-Präsidium in Zara.

58. Ingenieurstelle, Gehalt 1400 fl., zwei Quinquennien à 200 fl. und Quartiergeld 360 fl., event. Ingenieur-Adjunctenstelle, Gehalt 1100 fl., zwei Quinquennien à 100 fl. und Quartiergeld 200 fl., event. zwei Ingenieur-Assistentenstellen, Gehalt 800 fl., resp. 700 fl., zwei Quinquennien à 50 fl. und Quartiergeld 200 fl. und eine techn. Praktikantenstelle mit jährlichem Adjutum von 700 fl. Näheres im Anzeigentheil d. Bl.

59. Ein Ingenieur-Adjunct wird für das techn. Bureau des Bahnerhaltungs-Dienstes der bosn.-herzegov. Staatsbahn Sarajevo-Metković gesucht. Jährl. Gehalt 900 fl. Termin 10. Mai. Näheres im Anzeigentheil d. Bl.

60. Eine provisorische Bauadjunctenstelle mit den Bezügen der X. Rangsclasse ist beim Baudepartement der Landesregierung in Czernowitz zu besetzen. Einreichungstermin 2. Mai. K. k. Landespräsidium in Czernowitz.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Z. 658 ex 1892.

Circulare VIII der Vereinsleitung 1892.

Den Herren Vereinsmitgliedern wird zur Kenntnis gebracht, daß die laufende Vortrag-Session am 7. Mai l. J. geschlossen wird.

Wien, 15. April 1892.

Der Vereins-Vorsteher:
Berger.

Z. 666 ex 1892.

TAGESORDNUNG

der 24. (Geschäfts-) Versammlung der Session 1891/92.

Samstag, den 23. April 1892.

1. Verificirung des Protokolles der Geschäftsversammlungen vom 2. und 9. April l. J.
2. Geschäftsbericht.
3. Mittheilungen des Vorsitzenden.
4. Bericht des Verwaltungsrathes, betreffend die Arbeiten des Trägertypen-Ausschusses und Antrag auf Vervielfältigung der neuen Trägertypen. (Referent: Herr Inspector Huberl.)
5. Bericht des Verwaltungsrathes über den Antrag des Herrn k. k. Hofrathes Franz R. v. Gruber, betreffend die Einsetzung eines obersten Baurathes.
6. Bericht des Verwaltungsrathes über den Entwurf der neuen Geschäfts-Ordnung. (Referent: Herr k. k. Ingenieur Franz R. v. Krenn.)

Zur Ausstellung gelangt durch Herrn Josef Bachmayr eine Sammlung architektonischer Ansichten von verschiedenen Orten Ostindiens.

Zur gefälligen Beachtung.*)

Die Herren Vereinsmitglieder, welche die Excursion nach Hallein mitzumachen beabsichtigen, werden ersucht, dies ehestens anzumelden (Theilnehmerzahl beschränkt).

*) Siehe Circulare V ex 1892.

INHALT. Ueber die Entwicklung der Eisen- und Stahlfabrications-Processe. Von k. k. Ober-Bergrath Franz Kupelwieser. — Ein Diagramm für hygrometrische Beobachtungen. Von Moriz Topolanski in Laibach. — Zur Berechnung von Eisenbahnbrücken in Bögen. Von Paul Neumann, Oberingenieur der Firma R. Ph. Waagner. — Vereins-Angelegenheiten: Ergänzung des Berichtes über die 23. Geschäfts-Versammlung vom 9. April 1892. — Vermischtes. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines: Circulare. Tagesordnungen. Zur gefl. Beachtung.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLIV. Jahrgang. Wien, Freitag den 29. April 1892. Nr. 18.

Ueber die Anwendung von Druckschienen bei centraler Weichenstellung.

Von **Georg Rank**, Oberingenieur der k. k. österr. Staatsbahnen.

(Hiezu die Tafel XXII.)

Die centrale Stellung der Weichen bildet keinen integrirenden Bestandtheil der Weichensicherungsanlagen und ist von dem Begriffe der Weichensicherung eigentlich ganz zu trennen. Die centrale Weichenstellung wird einerseits aus ökonomischen Rücksichten; um eine Ersparnis an Personale zu erzielen, sowie zur Erleichterung des Dienstes ausgeführt, anderseits ergibt sich dieselbe aber auch als eine unabweisbare Nothwendigkeit. Die letztere tritt dann ein, wenn die Verkehrsdichte auf einem Bahnhofe so groß wird, daß das Verweilen des Personales zwischen den Geleisen mit Lebensgefahr verbunden ist, und die rasche Durchführung des Verschubdienstes mit der localen Stellung der Weichen nicht mehr erreicht werden kann. Dann ist die centrale Stellung der Weichen, von einem außerhalb der Geleise gelegenen Punkte nicht mehr zu umgehen.

Die Sicherung der Weichen erfordert nur die Festhaltung (Sperrung) derselben in der, für die betreffende Fahrt richtigen Lage bei gut anschließender Zunge. Diese Sicherung kann entweder durch Sperrschlösser an den einzelnen Weichen local, oder durch Verrieglung der Weichen von einem Centralpunkte aus erzielt werden. Letztere Anordnung ist bei einer größeren Anzahl von Weichen die einzig praktische. Für dieselbe ist die Anordnung einer Riegelvorrichtung an jeder Weiche nothwendig, welche von einem Centralpunkte aus bewegt wird und mit letzterem durch eine Zugvorrichtung (Zugleitung) in Verbindung steht. Dies erfordert daher die Aufstellung eines Hebelwerkes, die Herstellung von Transmissionen und die Anordnung einer Vorrichtung an der Weiche selbst.

Für die centrale Stellung der Weichen sind nun dieselben Apparate erforderlich, wie bei der centralen Verrieglung, und es ist daher naheliegend, daß an Stelle der einfachen Verrieglung, die Stellung und Verrieglung der Weichen unter der Voraussetzung vorgezogen wird, daß bei der centralen Weichenstellung auch gleichzeitig die Verrieglung der Weichen in beiden Endstellungen erzielt wird. Hiebei können mit nahezu gleichen Baukosten die Vortheile der centralen Weichenstellung gewonnen werden. Diese Erwägungen haben auch dazu geführt, die centrale Weichenstellung nahezu ausnahmslos überall dort auszuführen, wo die Weichensicherung aus Rücksichten für die Betriebssicherheit erforderlich wird.

Die centrale Weichenstellung hat nun gegenüber der localen Stellung den Nachtheil, daß die Weichen, namentlich solche, welche in größerer Entfernung vom Stellwerke liegen, leichter aus Versehen umgestellt werden können, während sich noch Fahrzeuge auf derselben befinden, als dies bei localer Stellung der Fall ist. Um diesem Uebelstande vorzubeugen, ist es nothwendig, besondere Vorkehrungen zu treffen, und es wird sich bei der Wahl derselben darum handeln, ob man sich damit begnügt, die vorzeitige Umstellung der Weichen bei den Zugs-Ein- und Ausfahrten zu verhindern, oder ob dies auch bei Verschiebungen erreicht werden soll. Zu letzterem Zwecke eignen sich nur Druckschienen (Pedale) und es sind in verschiedenen Ländern auch seit Jahren solche im Betriebe, insbesondere in England. Im Nachfolgenden sollen nun die verschiedenen Constructionen solcher Druckschienen näher erörtert werden.

Die Druckschienen lassen sich in zwei Gruppen theilen:

1. in solche, welche in der normalen Lage tief liegen und in dieser Lage von den Fahrzeugen nicht berührt werden, sondern mit diesen nur dann in Berührung kommen, wenn die Umstellung der Weichen während der Befahrung derselben versucht wird, und

2. in solche, welche in der normalen Lage oberhalb des Schienenkopfes liegen und von jedem Fahrzeuge niedergedrückt werden.

Erstere könnte man zur Unterscheidung von den letzteren mit dem Ausdrucke „Fühlschienen" bezeichnen. Diese Gattung ist, theoretisch genommen, die richtigste, nachdem dieselbe der geringsten Abnützung unterliegt und bedeutend leichter construirt werden kann, als erstere. Die Fühlschienen können entweder an die Weiche angehängt sein und gleichzeitig mit der Umstellung der Weiche gehoben und gesenkt werden, oder richtiger, bereits vor der Umstellung, d. i. während der Entrieglung der Weichen gehoben, und bei der Verrieglung der Weichen gesenkt werden, oder, so wie die in der normalen Lage hochstehenden Druckschienen, ohne feste Verbindung mit der Weiche verwendet werden; sie stehen dann mit letzterer nur durch einen Riegelmechanismus in Verbindung. Die Druck- oder Fühlschienen müssen unmittelbar vor der Weichenspitze angebracht werden und sollen eine solche Länge besitzen, daß die Umstellung der Weiche auch, bei den längsten Radständen nicht möglich ist. Wenn nur Personenzüge in Betracht gezogen werden, genügt eine Länge von 7—11 *m*, bei Langholzwagen wird dieselbe natürlich noch bedeutend größer.

Die Bewegung der Druck- oder Fühlschienen muss derart erfolgen, daß dieselben an allen Punkten gleichmäßig steigen und sinken, und ein an einem Ende der Schiene stehendes Rad die gleiche Wirkung hervorbringt, als wenn mehrere Räder auf der Druckschiene vertheilt stehen. Die mit den Weichen nicht in fester Verbindung stehenden Druckschienen können unabhängig von der Entfernung der Weichen vom Stellwerke angeordnet werden. Die Fühlschienen, welche mit den Weichenstellvorrichtungen oder mit der Weiche selbst in fester Verbindung stehen, können mit Rücksicht auf den sicheren Anschluss der Weichenzungen nur in geringer Entfernung der Weichen vom Stellwerk angeordnet werden. Bei größerer Entfernung der Weichen ist zur Umlegung derselben eine besondere Leitung und ein besonderer Stellhebel am Stellwerk nothwendig. Die getrennte Stellung der Fühlschienen von jener der Weichen hat aber eine besondere Complication des Stellwerkes zur Folge, indem der Zwang geschaffen werden muss, daß der Wärter die Druckschiene auch wirklich vor jeder Umstellung der Weichen umlegt. Die letztere Art der Fühlschienen hat in England ausgebreitete Anwendung gefunden, und es soll nun zunächst auf diese Construction und deren Principien näher eingegangen werden.

In England ist die centrale Stellung der Weichen von der Verrieglung derselben grundsätzlich getrennt. Erstere ist in der primitivsten Form ausgeführt, indem das Gestänge vom Stellhebel einfach zur Weiche geführt und mit dieser durch einen einfachen Winkelhebel verbunden ist. Ein Leergang des Gestänges bei der Weiche (Endcompensation) zum Ausgleich der in Folge von Temperaturänderungen entstehenden Längenänderung ist nicht vorhanden. (Fig. 1—4.) Diese wird nur bei langen Leitungen durch eigene Compensations- (Ausgleichs-) Vorrichtungen in der Mitte des Gestänges ausgeglichen. Der Hebel für die Verrieglung der Weiche ist zugleich zur Umlegung der Fühlschiene verwendet. Die beiden Spitzschienen besitzen außer den festen Verbindungsstangen noch eine Verbindungsstange *r* an der Zungenspitze, welche in der

Mitte verbreitert und mit einem Loche versehen ist. An Stelle dieser einfachen Verbindungsstange sind auch öfters zwei nebeneinanderliegende Stangen, welche in der Mitte durchlocht sind, angeordnet. Die beiden Löcher befinden sich bei richtigem Abstande der beiden Weichenzungen genau hintereinander. Die Verrieglung erfolgt durch einen Bolzen *b*, welcher bei richtiger Lage der Weichenzungen in die Ausnehmung der Verbindungsstange eintritt. Bei der in Folge Aufschneidens der Weichen entstehenden Trennung der Zungen und der Verbiegung oder des Abreißens der Weichenverbindungsstangen ist der Durchgang des Riegelbolzens gehindert, nachdem die Löcher nicht mehr aufeinander treffen. Gleichzeitig mit der Bewegung des Riegelbolzens wird auch die Fühlschiene gehoben und gesenkt. Die Fühlschiene *F* ist als T-Eisen geformt und wird gewöhnlich an der Innenseite der Schiene angeordnet, so, daß dieselbe gegebenen Falles mit dem Spurkranz des Rades in Berührung kommt. Bei jeder ganzen Umlegung des Hebels am Stellwerk wird die Fühlschiene bis zur Oberkante des Schienenkopfes gehoben und wieder gesenkt. Die Uebertragung erfolgt durch den dreiarmigen Winkelhebel *a*, an dessen einem Arm das Gestänge vom Stellwerk ansetzt, während mit dem zweiten Arm die Verbindungsstange *d* des Verrieglungsbolzens *b* und an dem dritten Arme die Angriffsstange *s* für die Fühlschiene gelenkartig verbunden ist. Die Fühlschiene ist mehrfach durch einarmige Hebel *h* unterstützt, welche um die Achsen *x* drehbar und oben durch die Bolzen *i* mit dem verticalen Stege der Fühlschiene verbunden sind. Die Achsen selbst sind in gusseisernen Gehäusen *G* gelagert, welche an den Schienen mit Schrauben befestigt sind. Die Enden der Fühlschiene sind nach abwärts gebogen, damit der Spurkranz des Rades auch bei Hochstellung derselben nur auf die obere Fläche der Schiene einwirken kann.

Eine besondere Anordnung ist in Fig. 4 dargestellt. Bei derselben ist die Fühlschiene *F* mit dem Gestänge des Hebels am Stellwerk direct verbunden, und der Verrieglungsbolzen *b* wird durch die Fühlschiene mittelst der Uebersetzung bewegt. In den Verrieglungsbolzen selbst greifen Flachschienen *f* mit Ausschnitten ein, welche in die Drahtzugleitung der Signale eingeschaltet sind. Durch diese Anordnung soll bezweckt werden, daß die Verrieglung oder die Entrieglung der Weiche nur dann möglich ist, wenn die Fühlschiene wirklich in Bewegung gesetzt wurde.

Die Länge der Fühlschienen entspricht der früher angegebenen Länge in den seltensten Fällen. Sie beträgt gewöhnlich nur 6—7 *m*, und ist je nach der Geleiseanlage bis auf 3 *m* verkürzt. Diese Anordnung der Fühlschienen setzt die Anwendung eines besonderen Gestänges voraus — wodurch allerdings auch der Gefahr, welche durch den Bruch des Weichengestänges erwachsen kann, und sich in einer Halbstellung des Wechsels äußert, vorgebeugt wird — macht aber außerdem noch die Schaffung einer besonderen Einrichtung nothwendig, durch welche der Wärter gezwungen wird, die Umstellung der Fühlschiene wirklich vorzunehmen. Ohne die Herstellung der Abhängigkeit zwischen den Stellhebeln, ist der Wärter blos einmal genöthigt, die Weiche zu entriegeln, kann dieselbe dann umstellen, so oft er will, ohne sie wieder zu verriegeln. Selbstverständlich kann dies nur bei Rangirungen geschehen. Der Zwang zur Umlegung der Fühlschiene kann nun nur durch feststehende Signale erzielt werden, deren Stellhebel mit den Weichenstell- und den Verrieglungshebeln derart in Abhängigkeit stehen, daß erstere nur dann für „Erlaubte Fahrt" gestellt werden können, wenn sich nicht nur die Weichenhebel in der richtigen Lage, sondern auch die Verrieglungshebel in derjenigen Lage befinden, bei welcher die Weichen verriegelt sind. Die weitere Consequenz davon ist, daß keine Fahrt erfolgen darf ohne gegebenes Fahrsignal, und dies erfordert nun die Anwendung so vieler Signale für Zugs- und Rangirbewegungen, als Combinationen von Fahrstraßen möglich sind. Hierin liegt aber der wunde Punkt und die Ursache der außerordentlich großen Hebelzahl englischer Stellwerke. So ist beispielsweise in der Station London-Brigde für eine Centralsicherungs-Anlage, die 38 Weichen umfasst, ein Stellwerk mit 280 Hebeln in Verwendung. In Folge der großen Hebelanzahl und der Signale steigern sich naturgemäß auch die Baukosten der Anlagen ganz außerordentlich und die Bedienung wird viel schwieriger und anstrengender. Während bei den in Deutschland und Oesterreich gebräuchlichen Stellwerken zur Umlegung einer Weiche nur eine Hebelumstellung erforderlich ist, sind bei einem Stellwerke nach englischer Construction fünf Hebelumstellungen erforderlich, und zwar je eine zur Entriegelung, Umstellung, Verriegelung und Signalstellung auf „Erlaubte Fahrt" und „Halt".

Die Anordnung von Signalen für die einzelnen Verschiebungen ist nicht überall strenge durchgeführt, und man hat sich theilweise auf die Anordnung der Fahrsignale für die Züge beschränkt. In diesen Fällen ist die Umlegung der Hebel instructionsgemäß vorgeschrieben, und es werden Prämien für die Wärter ausgesetzt, welche denselben in dem Falle zuerkannt werden, wenn in dem ihnen zugewiesenen Stellbezirke während einer gewissen Zeitperiode kein Unfall durch falsche Weichenstellung vorgekommen ist. Aber auch dann, wenn die Anzahl der Hebel durch die Verringerung der Signale verkleinert ist, erfordert das Weichenstellen keine geringe Arbeit.*)

Um die Kosten der Stellwerksanlagen zu verringern, haben einzelne englische Bahnverwaltungen versuchsweise Stellvorrichtungen angewendet, bei welchen die Stellung der Weiche, die Verrieglung derselben und die Umlegung des Pedales mit einem Gestänge und einem Hebel erfolgt. Das Handelsamt (Board of Trade) hat jedoch angeordnet, daß die Verrieglung der Weiche getrennt von der Stellung derselben erfolgen muss, also zwei Hebel für jede Weiche angewendet werden, um den Gefahren, welche durch den Bruch der Gestängeleitung erwachsen können, zu begegnen, und es dürfen daher bei künftig zur Ausführung kommenden Anlagen keine solchen einfacheren Stellwerke zur Anwendung gelangen. Um die Hebelanzahl zu verringern, ist für die Verrieglung zweier in einem Geleise gelegener Weichen, welche ihre Spitzen einander zukehren, ein gemeinschaftlicher Riegelhebel angeordnet und eine gemeinsame Fühlschiene.

In Holland sind ebenfalls Fühlschienen in Verwendung, welche bei Weichen, die nicht weit vom Stellwerk entfernt sind, mit der Stellvorrichtung der Weiche in directer Verbindung stehen und während der Entrieglung der Weiche gehoben werden, während der Umstellung in der gehobenen Lage verbleiben und während der Verrieglung der Weichen wieder gesenkt werden. (Fig. 5, 6, 7, 8, 9.) Bei Weichen, welche in größerer Entfernung von allen Stellwerken stehen, ist zur Umlegung der Fühlschiene ein eigener Hebel am Stellwerk angeordnet und wird mit diesem in ähnlicher Weise, wie dies bei den englischen Constructionen der Fall ist, auch die Verrieglung der Weiche vorgenommen. (Fig. 9.) Die Umstellung der Weichen erfolgt mit Doppelstahldrahtzügen. Der „Weichenstellhebel" (Fig. 7) ist nach dem Principe der Siemens'schen Construction gebaut und nur, um die Anordnung der Angriffshebel für die Fühlschiene zu ermöglichen, entsprechend abgeändert. Auf der Achse *X* der Kettenrolle *K* ist ein Excenter *E* angebracht, dessen Seitenflächen als Gleitflächen für die an den Hebeln *H* befestigten Rollen *r* dienen. Die zwei einarmigen Hebel *H* sind an einem Ende um die Achse *o* drehbar, und am anderen Ende durch die Bolzen *b* mit der Schubstange *S* der Spitzschienen verbunden. Die Verrieglung der Weiche erfolgt immer durch jene der beiden Rollen *r*, welche am äußern Rand des Excenters anliegt, während die Umstellung mittelst der innen befindlichen Rolle bewirkt wird, welche bei der Drehung des Excenters an der radialen Fläche des Ansatzes gleitet und dadurch nach Außen gedrängt wird. Die Bewegung der Kettenrolle beträgt ca. 210°, von welchen 45° auf die Entrieglung, 120° auf die Umstellung und 45° auf die Verrieglung der Weiche entfallen. Oberhalb des Excenters *E* ist auf die Achse der Kettenrolle der Hebel *K* aufgekeilt, welcher an seinem Ende gelenkig

*) In der Station Liverpool-Street der Great Eastern Ry. sind durchschnittlich 10—15 Hebelumstellungen per Minute erforderlich, also 60—90 Stellungen in der Stunde. Der Lohn beträgt 5—6 S. täglich bei achtstündiger Dienstzeit, Sonntagsdienst wird besonders bezahlt. Drei Mann versorgen den Dienst gleichzeitig. Die Prämie beträgt bei der Midl. Ry. 5 £ per Jahr; 85% der Wärter verdienen sich dieselbe.

mit der Stange *g* verbunden ist. Letztere steht mit einem doppelarmigen, um *c* drehbaren Hebel *N* in Verbindung, dessen zweiter Arm mit der Angriffsstange *A* der Fühlschiene in Verbindung gebracht ist. Die Fühlschiene *F* selbst ist aus einem Winkeleisen gebildet, an der Innenseite der Schiene angebracht und durch die Hebel *h* mehrfach unterstützt. Letztere sind durch Bolzen mit den an der Fühlschiene angebrachten Lappen *L* verbunden. Der Angriff der Umstellvorrichtung erfolgt nicht an dem Winkeleisen selbst, sondern mittelst einer an der Außenseite der Schiene angeordneten Stange *z*, welche alle einzelnen Unterstützungshebel mit einander verbindet. Diese Anordnung ist aus dem Grunde nothwendig, weil die Hebelarme, welche mit der Fühlschiene in directer Verbindung stehen, möglichst wagrecht liegen müssen, um bei einem allfälligen Befahren der hochstehenden Fühlschiene die Abwärtsbewegung unter allen Umständen zu sichern. Um nun einen günstigen Angriff zu erzielen, sind die Hebel nach der Außenseite der Schienen so umgebogen, daß der Hebelarm beinahe senkrecht nach aufwärts steht. Die Lager für die Drehachsen *W* der Hebel *h* sind laschenförmig an dem Schienensteg befestigt. Der Hub der Fühlschiene beträgt 40 *mm*, von welchen 27 *mm* während der Entrieglung und 13 *mm* während der ersten Hälfte der Weichen-Umstellung hervorgebracht werden. Die Länge der Fühlschienen beträgt gewöhnlich 7—8·5 *m*. Angewendet werden solche Fühlschienen seit 1888. In einzelnen Fällen mussten dieselben im Winter abgenommen werden. Bei dem ersten Theil der Bewegung erschwert die Fühlschiene die Umlegung des Stellhebels, während des zweiten Theiles hilft sie jedoch bei der Umlegung im günstigen Sinne mit.

Bei entfernt liegenden Weichen ist die in Fig. 9 dargestellte Vorrichtung zur Bewegung der Fühlschiene angeordnet. Die Kettenrolle trägt auf ihrer oberen Fläche den Kurbelzapfen *z*, welcher zur Uebertragung der Bewegung auf den zweiarmigen, um *p* drehbaren Hebel *B* dient, dessen zweites Ende mit der Angriffsstange *A* für die Fühlschiene durch einen Bolzen verbunden ist. Die Fühlschiene selbst ist im Uebrigen ganz gleich construirt wie die früher erwähnte. Auf der Achse *x*, und zwar unterhalb der Kettenrolle ist noch ein einarmiger Hebel *l* aufgekeilt, welcher mit dem Gestänge des Verrieglungsbolzens *V* verbunden ist. Letzterer greift bei richtiger Endlage der Weiche in die Ausnehmung der Verbindungsstangen der Weichenzungen ein.

Eine dritte Art von Fühlschienen wurde bei der kgl. Eisenbahn-Direction Erfurt vom Herrn Ingenieur Schaltenbrand construirt. (Fig. 10, 11, 12, 13, 14.) Die Angriffsvorrichtung ist direct mit der einen Weichenzunge verbunden, und es erfolgt der Hub der Fühlschiene daher gleichzeitig mit der Bewegung der Zunge. Bei der ersten Hälfte der Bewegung wird dieselbe gehoben, bei der zweiten Hälfte gesenkt. Der Angriff ist in gleicher Weise wie bei den holländischen Bahnen durch besondere Zugstangen vermittelt, und es ist auch die Anordnung der Unterstützungshebel *h* nach den gleichen Principien durchgeführt. Die Fühlschiene *F* selbst ist aus einem hochkantig gestellten Flacheisen gebildet und an der Außenseite der Schiene angebracht. Die an der Außenseite der Schienen befindliche Zugstange *Z* ist mit dem Hebel *N* verbunden, welcher um die Achse *l* drehbar ist. Ueber die Achse *l* ist ein schmiedeisernes Rohr *r* geschoben und mit derselben durch einen Keil verbunden. Auf dem Rohr *r* ist an der Außenseite der Schiene der Angriffslappen *A* befestigt, an dessen oberem Theile zwei Rollen *R* befestigt sind. Der Angriffslappen *A* steht mit der Fühlschiene nicht in directer Verbindung. An letzterer ist die Platte *P* befestigt, längs deren vorspringenden Theilen am unteren Rande die Rollen *R* während der Bewegung gleiten. Der Anordnung zweier Rollen entsprechen die zwei Gleitflächen an der Platte. Diese Anordnung, sowie die geneigte Lage der Angriffslappen ist aus dem Grunde gewählt, um den todten Punkt bei der Bewegung der Fühlschiene zu überwinden und einen etwaigen Druck, welcher von den Radkränzen auf die Fühlschiene ausgeübt wird, so auf die Rollen zu übertragen, daß dieselben seitlich ausweichen können. Die hiezu nöthige kleine Drehbewegung des Angriffslappens ist durch die Befestigung derselben auf einem Rohr statt auf einer massiven Drehachse ermöglicht. Der Raddruck, welcher auf die Fühlschiene ausgeübt wird, entsteht durch die Differenz in der Höhenlage der neuen gegenüber ausgelaufenen Radkränzen. Damit die Fühlschiene nicht in ihrer oberen Lage zurückbleiben kann, ist an dem Angriffslappen *A* ein Ansatz *z* angebracht, welcher die an der Platte *P* befestigten Dorne beim Niedergehen erfasst und so die Fühlschiene nachzieht. Im Falle sich ein festes Hinderniss unter der Fühlschiene befindet, kann die vollständige Umlegung der Weiche nicht erfolgen und somit auch die Einklinkung des Hebels am Stellwerk nicht erreicht werden. Dadurch ist die Möglichkeit benommen, ein Fahrsignal zu ziehen, im Falle die Weiche nicht anschließt. Die Fühlschiene wurde auch für Spitzenverschlüsse mit nacheinander gehender Zungenbewegung (getrennte Spitzschienen) construirt. Nachdem die Fühlschiene erst in dem Augenblicke gehoben wird, wenn die Spitzschienen bewegt werden, ist eine sehr genaue Montirung derselben erforderlich, und es muss die Fühlschiene selbst in ihrer unteren Lage so gelagert sein, daß die Radkränze dieselbe fast berühren, also nur ein sehr kleiner Spielraum vorhanden ist. Keinesfalls darf der Spielraum so groß sein, daß die Oeffnung zwischen Spitz und Stockschiene, bevor die Fühlschiene die Radkränze berührt, einen bedenklichen Grad erreicht. Bei nacheinander gehenden Zungen entfällt dieser Uebelstand, nachdem die Hebung der Fühlschiene schon während der Entrieglung der Weiche erfolgt. Mit Rücksicht auf den guten Erfolg der Versuche, welcher mit dieser Fühlschiene im Directionsbezirke der kgl. Eisenbahn-Direction Erfurt erzielt wurde, werden derzeit bei allen kgl. preußischen Eisenbahn-Directionen solche Fühlschienen versuchsweise eingeführt.*)

Außer dieser Fühlschiene sind in Deutschland auch Druckschienen, allerdings derzeit in sehr geringer Zahl in Verwendung, nachdem der Construction dieser Art von Pedalen sich die meisten Schwierigkeiten entgegengesetzt haben. Die in Fig. 15, 16, 17 dargestellte ist von der Firma Schnabel & Henning in Bruchsal ausgeführt. Die Druckschiene besteht aus einem Winkeleisen *D*, das an beiden Enden entsprechend abgebogen ist, damit dieselben stets unter der Schienenoberkante stehen, und wird vor der Weichenzunge an der Außenseite der Schiene angeordnet. An das Winkeleisen *D* sind die Bleche *b* angenietet, welche am unteren Theile Löcher zur Aufnahme der Bolzen *c* besitzen. Durch die Bolzen *c* wird die Druckschiene mit den Winkelhebeln *w* verbunden. Die letzteren sind um die Achse *m* drehbar, in Entfernungen von 1·5 *m* angeordnet und unter sich durch ein Flacheisen *h* verbunden. Sämmtliche Winkelhebel *w* sind mit dem durchgehenden Flacheisen *Z* durch die Bolzen *c* in Verbindung gebracht. An dem mit Schraubengewinden versehenen Ende des Flacheisens *Z* ist der Kolben *k* befestigt, welcher in dem Gehäuse *A* verschiebbar gelagert ist. Zwischen dem Ansatze am Ende des Kolbens *K* und dem Gehäuse *A* ist eine Feder *f* eingespannt, welche den Kolben stets in der Richtung des Pfeiles drängt. Durch diese Feder wird die Druckschiene in ihrer oberen Lage gehalten. Die Spannung der Feder ist so gewählt, daß ein Mann die Druckschiene durch sein Gewicht noch nach abwärts drücken kann. An der Weichenzunge ist ein mit Ausschnitten a und a_1 versehener Dorn *d* befestigt, welcher sich in dem Gehäuse *A* senkrecht zur Längsachse des Kolbens *k* bewegt. Die Ausschnitte a bzw. a_1 treffen in den Endstellungen der Weiche vor die für den Kolben *k* vorgesehene Oeffnung in dem Gehäuse *A*. Der Kolben *k* selbst besitzt ebenfalls einen Ausschnitt, welcher bei der Ruhelage der Druckschiene die Bewegung des Dornes in dem Gehäuse, also die Bewegung der Weichenzungen ermöglicht. Wird die Druckschiene niedergedrückt, so wird der volle Querschnitt des Kolbens in den Ausschnitt des Dornes gedrängt, und dieser ist nun festgehalten.

Im Falle die Weichenzunge nicht gut anschließt, ist bei dieser Anordnung der Bruch eines Bestandtheiles die Folge. Um diesem Uebelstande zu begegnen, wurde die Verrieglung nicht

*) Bei der k. k. General-Direction der österr. Staatsbahnen sind Versuche mit dieser Fühlschiene im Zuge, und wurde dieselbe für das Oberbausystem derselben entsprechend umgearbeitet. (Bahnhof Wien-Brigittenau.)

absolut fest gemacht, sondern statt der erwähnten Einrichtung eine solche getroffen, daß im Falle eines Widerstandes an der Weichenzunge, hzw. an dem mit dieser in Verbindung stehenden Dorne der Verriegelungsbolzen zurückweicht. Der sichere Anschluss der Spitzschiene an die Stockschiene wird durch diese Druckschiene nicht bewirkt. Dies soll auch nicht der Zweck derselben sein, sondern lediglich die Verhinderung des Umstellens während des Befahrens der Weiche. Es ließe sich jedoch auch dieser Anforderung entsprechen, wenn der Riegelansatz in der Weise ausgebildet wird, daß bei nicht ganz schließender Zunge der Kolben den Anschluss derselben an die Stockschiene durch Druck auf eine Keilfläche bewirkt. Allerdings ist dann, wenn sich ein wirklich festes Hindernis zwischen Weichenzunge und Stockschiene befindet, der Bruch der Druckschiene unvermeidlich.

Wenn man die in Deutschland zur Ausführung gekommenen Druck- oder Fühlschienen mit jenen in England und Holland vergleicht, so ist vor Allem das Bestreben zu erkennen, die Stellvorrichtungen der Weichen mit den Druckschienen in keine Verbindung zu bringen, um die ersteren in unveränderter Form benützen zu können, und ferner die Anordnung besonderer Stellhebel und Transmissionen für die Druckschienen zu vermeiden. Beides geschieht ebensowohl aus Ersparungsrücksichten, als auch zur Vereinfachung der baulichen Anlage und zur Erleichterung der Bedienung der Stellwerke. Aus diesen Gründen wurde auch schon bei der Einführung der centralen Weichenstellung die Zusammenlegung der Stell- und der Verriegelungsvorrichtung der Weichen in einem Mechanismus angestrebt und durch möglichst solide Construction und Ausführung der Bestandtheile den Gefahren, welche durch den Bruch einzelner solcher Bestandtheile erwachsen können, zu begegnen getrachtet.

Vergleicht man die verschiedenen Constructionen der Druckschienen, so ergibt sich Folgendes. Werden die Druckschienen durch eigene Hebel am Stellwerke bewegt, so ist, falls man keinen Zwang zur Umlegung dieser Hebel schaffen will oder kann, nur in den Fällen mit Sicherheit darauf zu rechnen, daß diese Hebel auch wirklich bei jeder Weichenumstellung benützt werden, wenn für die betreffende Fahrt Signale gezogen werden müssen, also bei Zugs-Ein- und Ausfahrten, während bei Verschiebungen die Umlegung der Druckschienenhebel vom Weichensteller wahrscheinlich unterlassen wird, um die Rangirbewegungen rascher und mit geringerem Kraftaufwand zu bewerkstelligen. Dann sind aber auch Entgleisungen bei den Verschiebungen nicht ausgeschlossen, und es ist dann bezüglich letzterer ziemlich gleichgiltig, ob Druckschienen vorhanden sind oder nicht.

Das Anhängen der Druck- oder Fühlschienen an die Weichen oder an deren Stellvorrichtungen ist, wie dies schon früher erwähnt wurde, nur bei geringer Entfernung der Weichen vom Stellwerk rathsam, da sonst die vollständige Umstellung der Weichen und der sichere Zungenanschluss in Frage gestellt sein kann, insbesondere bei Verwendung von Drahtzügen, und auch die Bewegung der Weichen sonst zu sehr erschwert wird. Die allgemeine Einführung letzterer Art von Fühlschienen ist daher nicht durchführbar.

Bei den englischen und holländischen Einrichtungen ist das Aufschneiden der Weichen, das ist das gewaltsame Umstellen der Weichenzungen beim Befahren einer unrichtig gestellten Weiche von der Wurzel nach der Spitze derselben mit der Zerstörung der Weiche verbunden. Bei den deutschen Einrichtungen ist dies nicht der Fall.

Es ist nun fraglos, daß jede Art von Druck- oder Fühlschienen, so wie jede mechanische Einrichtung überhaupt gewisse Uebelstände im Gefolge hat, welche die Vortheile derselben in gewissem Maße beeinträchtigen, und es werden daher bei der Anordnung derselben die Fehlerquellen vermehrt werden. Die tiefliegenden Bestandtheile der Druckschienen, und diese selbst, unterliegen der Gefahr des Anfrierens und können vielfach zu unliebsamen Störungen im Betriebe Veranlassung geben. Auch ist anzunehmen, daß das Personale durch das Vorhandensein solcher Vorrichtungen sorgloser wird und bei einem allfälligen Versagen der Fühl- oder Druckschienen Unfälle leicht eintreten können. Ferner ist zu bedenken, daß die Geleiseanlagen in den Stationen es in den meisten Fällen unmöglich machen, die Druckschienen in einer solchen Länge anzubringen, wie dies mit Rücksicht auf die Radstände selbst nur der normalen Wagen, geschweige denn der Langholzwagen nothwendig erscheint. In gewissem Sinne müssen daher die Druckschienen als Uebel bezeichnet werden, zu dem man nur bei der zwingendsten Nothwendigkeit greifen wird. Man wird vielmehr trachten müssen, andere Mittel zu finden, welche wenigstens theilweise einen Ersatz für dieselben zu bieten vermögen und es ist in dieser Hinsicht Folgendes zu erwägen.

Das vorzeitige Umstellen der Weichen kann entweder während der Zugs-Ein- und Ausfahrten oder bei Verschiebungen vorkommen und ist im ersteren Falle entschieden von schweren Folgen begleitet. Deshalb ist es auch viel nothwendiger, Vorkehrungen gegen das vorzeitige Umstellen der Weichen bei den Zugsfahrten zu treffen, als bei Verschiebungen, bei welchen es sich höchstens um die Entgleisung einzelner, mit geringer Geschwindigkeit fahrender Wagen handeln kann. Für Zugs-Ein- und Ausfahrten hat man nun thatsächlich ein anderes Mittel, die Weichen festzulegen, und das ist die Verschließung der Weichenhebel des Stellwerkes für die Dauer der Fahrt über die Weichen, die sogenannte Fahrstraßenverschluss-Einrichtung. Für die Zugsfahrten sind daher Druckschienen entbehrlich. Anders steht es bei Verschiebungen. Wenn diese sicher abgewickelt werden sollen, dann muss man zu Druckschienen greifen. Die Sicherung des Verschubdienstes ist aber nur dort von besonderer Wichtigkeit, wo die Verschiebungen auf den Hauptgeleisen, und zwar bei so dichtem Verkehre vorgenommen werden müssen, daß durch etwaige Entgleisungen und die damit hervorgerufene zeitweilige Sperrung eines Geleises, eine bedenkliche Stockung im Verkehre eintreten würde, wie dies auf den englischen Personenbahnhöfen thatsächlich zutrifft.

Ueber Wasserröhrenkessel.

Vortrag, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure am 10. Februar 1892, von Inspector **Fritz Krauss.**

Nachdem der Titel meines heutigen Vortrages nicht erkennen lässt, von welchem Gesichtspunkte aus meine Erörterungen den Gegenstand behandeln werden, will ich vorausschicken, daß ich nur die Resultate speculativer Ueberlegung über die in Wasserrohrkesseln stattfindende Circulation darzustellen beabsichtige. Bei der Bearbeitung einer so schwierigen Aufgabe bin ich mir indessen der drohenden Klippen und Irrthümer wohl bewusst. Einigen Muth in dieser Gefahr flößt mir jedoch der Anblick der zahlreichen, äußerlich zwar einander so ähnlichen, sonst aber durchaus verschiedenen und einander widersprechenden Constructionen ein, die mir die sicherste Gewähr bieten, daß eben über die Circulationsvorgänge im Innern der Wasserrohrkessel noch sehr wenig Positives überhaupt bekannt sei.

Ich will mich nicht damit aufhalten, eine streng wissenschaftliche, präcise Definition des Begriffes „Circulation“ voranzustellen. Was unter Circulation verstanden ist, darf ich ja als bekannt voraussetzen. Ich wende mich sofort zur Beantwortung der folgenden Fragen:

1. Welches sind die Vortheile einer intensiven Circulation?
2. Wodurch wird die Circulation hervorgerufen?
3. Was beeinflusst ihre Richtung, was ihre Intensität?

Die Vortheile einer intensiven, alle Kesseltheile durchströmenden Circulation beruhen theilweise auf mechanischen, theilweise auf calorischen Gründen, wenn ich mich so kurzer Ausdrücke bedienen darf. Werden alle Kesseltheile von einer intensiven Circulation erreicht, so ist die Voraussetzung gerechtfertigt, daß

die Temperatur im Kesselinnern wohl annähernd überall dieselbe sei. Und nachdem die Temperatur des Materiales, aus welchem die Kesselwand gefertigt ist, auch an ihrer äußersten Schichte sich nur um eine relativ geringe Differenz von der Temperatur des Kesselinnern unterscheidet, die Temperatur des Materiales somit überall annähernd dieselbe ist, können die in Folge ungleicher Erwärmung des Kesselkörpers sonst entstehenden schädlichen Spannungen als vermieden betrachtet werden. Ferner sind auch durch eine intensive Circulation jene Erscheinungen hintangehalten, welche als die Folge der langsamen Erwärmung stagnirender Wassermassen in Form von inneren Abzehrungen oder Corrosionen an den Kesselplatten sonst beobachtet werden. Theilweise sind auch die äußeren Abrostungen, welche durch die Condensation der in den Gasen enthaltenen Wasserdämpfe an relativ sehr kalten Kesselplatten beobachtet werden, hintangehalten. Endlich aber — und nicht von letzter Wichtigkeit — muss erwähnt werden, daß in neuerer Zeit vorgenommene Versuche unzweifelhaft dargethan haben, daß sowohl Wärmeabgabe als Wärmeaufnahme fast proportional der Geschwindigkeit sind, mit welcher die wärmeabgebenden und wärmeaufnehmenden, durch die Heizfläche von einander getrennten Medien aneinander vorbeigeführt werden.

Die zweite Frage, die ich mir gestellt habe, lautet: Wodurch wird die Circulation hervorgerufen? Auf experimentellem Wege kann leichtlich gezeigt werden, daß schon bei der bloßen Erwärmung des Wassers ohne Verdampfung eine Circulation eintritt, indem die relativ wärmer gewordenen Wassertheilchen durch die schwereren, kälteren Wassertheilchen, die nun die tiefste Stelle einzunehmen trachten, nach oben gedrängt werden. Da nun die Erwärmung nicht in sämmtlichen Theilen eines Wasserkörpers und in allen Punkten eine gleich intensive sein kann, werden in jedem Zeittheilchen ungleich warme, folglich ungleich schwere Wassertheilchen vorhanden sein, welche die Circulation veranlassen. Doch ist die Intensität der Circulation, welche bei der Erwärmung eintritt, eine so träge im Verhältnis zu der bei der Verdampfung auftretenden, daß ihre gesonderte Betrachtung etwa ganz beiseite gesetzt werden könnte. Wenn wir aber den Gegenstand nur einigermaßen gründlich betrachten, so lassen sich bis zur regelmäßigen Verdampfung drei Stadien kennzeichnen, von denen diese das letzte bildet.

Erstes Stadium: Erwärmung ohne Verdampfung. Diese charakterisirt sich durch eine äußerst träge Circulation.

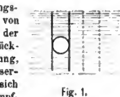
Zweites Stadium: Bildung von Dampfblasen an den der Einwirkung des Feuers zuerst und unmittelbar ausgesetzten Heizflächenpartien und nachfolgende Condensation der Dampfblasen in relativ kälteren Schichten. Charakteristik: Die sich von der Feuerplatte ablösenden Dampfblasen werden während ihres Weges nach oben immer kleiner und verschwinden gänzlich, bevor sie den Wasserspiegel erreichen. Bedeutend und ungleich lebhaftere Circulation als im ersten Stadium.

Drittes Stadium. Regelmäßige Verdampfung. Charakteristik: Die sich von der Feuerplatte ablösenden Dampfblasen werden während ihres Weges nach oben immer größer, und durchbrechen endlich, in den Dampfraum platzend, den Wasserspiegel. Lebhafteste Circulation. Für diese interessiren wir uns und sie kann somit als von der stattfindenden Verdampfung hervorgerufen bezeichnet werden.

Wir sind somit bis zur Beantwortung der dritten Frage vorgeschritten, welche lautet: Was beeinflusst ihre Richtung, was ihre Intensität? Diese Frage kann allgemein nicht beantwortet werden. Die Richtung und Intensität der Circulation ist für jede specielle Construction, für jede Type, ja sogar für jedes Kesselindividuum ganz specifisch. Um über sie einen Aufschluss zu erhalten, ist es zunächst erforderlich, die Beschleunigung und daraus die Geschwindigkeit zu bestimmen, mit welcher eine Dampfblase bestimmter Größe nach oben eilt. Eine Kraft P, welche der Masse m die Beschleunigung f ertheilt, steht in folgender Relation zu den beiden Größen $P = mf$; P ist nach Archimedes $= W - D$, wenn D das absolute Gewicht der Dampfblase, W das absolute Gewicht eines gleich großen Wasserkörpers bedeutet, m ist $= \frac{D}{g}$, wenn g die Beschleunigung der Schwere bedeutet. Es ist somit

$$W - D = \frac{D}{g} f \text{ oder } f = g\left(\frac{W}{D} - 1\right).$$

Für $W = 1000$ und $D = 5$ für Dampf von 10 Atm. absolut, wird $f = 199\,g$ oder circa $200\,g$ und v die erreichte Geschwindigkeit bis zu dem h Meter vertical entfernten Wasserspiegel $= \sqrt{2 \, . \, 200\,g \, . \, h}$. Auf die Bewegungswiderstände, welche in der Erzeugung von Wirbeln bei der seitlichen Verdrängung der Wassermassen entstehen, ist hiebei keine Rücksicht genommen. Ferner ist es auch Bedingung, daß die seitliche Verdrängung der Wassermassen überhaupt möglich sei. Denkt man sich aber (Fig. 1) etwa über die aufstrebende Dampfblase ein Rohr geschoben, so ist sofort klar, daß die Dampfblase bei ihrem Weg nach oben sowohl die darauf liegende, als auch die an ihr hängende Wassersäule mitnehmen muss. Die potentielle Energie hiezu kann etwa von einer neben ihr gedachten gleich hohen Wassersäule ausgehend, angenommen werden. Wird das Rohr mit der Dampfblase unten verschlossen, so bleibt die Dampfblase überhaupt stehen, da die potentielle Energie keine Gelegenheit hat, sich in kinetische umzusetzen. Ist der Querschnitt des Rohres unten verengt, so wird die Dampfblase wesentlich langsamer aufsteigen, als wenn der Querschnitt ganz geöffnet bleibt. Die Geschwindigkeit, mit welcher das Wasser in das Rohr einströmt, ist nun nach der Formel $v = \sqrt{2\,g\,m\,h}$ zu berechnen, worin h die Höhe des Rohres, m das Verhältnis des Dampfvolumens zum Inhalt des ganzen Rohres bedeutet, wobei das absolute Gewicht der Dampfblase als im Verhältnis zur Wassermasse sehr klein betrachtet und die Widerstände vernachlässigt sind. Ist also etwa das Rohr ganz mit Dampf erfüllt, dann ist die Geschwindigkeit obiger Formel gemäß, für $m = 1$, $v = \sqrt{2\,g\,h}$, was übrigens auch von vorne herein einleuchtend ist. Für den unten verengten Querschnitt bezieht sich die Geschwindigkeit auf die Verengung.


Fig. 1.

Diese Erkenntnisse gestatten schon, über die Bewegung des Wassers und des Dampfes in geneigt liegenden, relativ engen Röhren einen Ueberblick zu erhalten. Das in nebenstehender Skizze (Fig. 2) gezeichnete Rohr besitze die bei Wasserrohrkesseln gebräuchliche Länge von 4 m, den gebräuchlichen Durchmesser von 10 cm und eine gebräuchliche Neigung von 10° gegen die Horizontale. Die Enden des Rohres seien in große Wasserkammern gefügt. Einer darunter gebauten Feuerung bietet das Rohr eine totale Heizfläche von ca. 1·2 m^2. Für einen Transmissionscoëfficienten von 20 Calorien pro Stunde, Quadratmeter Heizfläche und Grad Temperaturdifferenz ergäbe sich eine stündliche Dampfproduction bei Dampf von ca. 10 Atm. absolut, wenn die Temperatur im Feuerraum mit 1200°, die Temperatur im Kesselinnern mit 180° angesetzt wird, von 42·5 kg Dampf pro Stunde. Da wir nun die Generation der Dampfblasen etwa in die Mitte des Rohres verlegen wollen, entfallen für das halbe Rohr 0·6 m^2 Heizfläche oder 25·5 kg Dampf pro Stunde, entsprechend einem Volumen von 5·1 m^3 oder 1·42 l pro Secunde. Die zur Erzeugung der Geschwindigkeit verfügbare Druckhöhe beträgt $2 \sin 10^0 = 0{\cdot}348\,m$, und aus der Formel $\sqrt{2 \, . \, 200\,g \, . \, 0{\cdot}348}$ die Ausflussgeschwindigkeit am Ende des Rohres mit 36 m, die mittlere Geschwindigkeit 18 m. Wenn nun der Dampf den x-fachen Theil des ganzen Rohrquerschnittes einnimmt, so berechnet sich der Querschnitt des Dampffadens

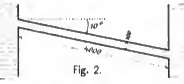


Fig. 2.

$$1{\cdot}42 \, . = 0{\cdot}785 \, . \, x \, . \, 180, \text{ demnach } x = \frac{1}{100}.$$

Der Querschnitt des Dampffadens beträgt somit ca. $0{\cdot}8\ cm^2$. Hiebei war vorausgesetzt, daß das Wasser vollkommen stagnirend verharre. Soll aber der Dampf auch die Wassersäule beschleunigen, so muss er von seiner Geschwindigkeit verlieren; damit nun die berechnete Dampfmenge aus dem Rohre austrete, muss der Querschnitt des Dampffadens wesentlich größer angenommen werden, mit einem Worte, die Dampfblasen müssen größer ausfallen. Die Berechnung der Geschwindigkeit müsste nach der Formel $v = \sqrt{2\, g\, m\, h}$ erfolgen. Stellen wir uns nun die Frage nach der maximalen Geschwindigkeit, welche der Dampf dem Wasser überhaupt ertheilen kann, so könnte die Antwort etwa folgendermaßen gefunden werden: Der Querschnitt (Fig. 3) des Rohres, welches zum Theil mit Wasser, zum Theil mit Dampf erfüllt ist, sei $= 1$; der Querschnitt des Dampffadens m, des Wasserfadens $1 - m$. Dann ist die erreichbare Geschwindigkeit $v = \sqrt{2\, g\, m\, h}$ und das transportirte Wasserquantum $(1 - m) \sqrt{2\, g\, h\, m}$ oder $\sqrt{2\, g\, h} . (\sqrt{m} - m \sqrt{m})$. Soll nun dieser Ausdruck ein Maximum werden, so muss der Ausdruck innerhalb der Klammer ein Maximum werden. Den ersten Differentialquotienten gleich 0 gesetzt, ergibt:

Fig. 3.

$$\frac{1}{2}\, m^{-\frac{1}{2}} - \frac{3}{2}\, m^{\frac{1}{2}} = 0;\ \frac{1}{\sqrt{m}} = 3\sqrt{m},\ \text{also}\ m = \frac{1}{3}.$$

Nimmt daher der Dampffaden $^1/_3$ des Querschnittes vom ganzen Rohre ein, dann ist das Maximum der möglichen, regelmäßigen Circulation erreicht. Für unseren Fall betrüge der Querschnitt $\frac{0{\cdot}785}{3} = 0{\cdot}261$ und die erforderliche Geschwindigkeit $0{\cdot}262 . v = 1{\cdot}42\ l$, also $v = 0{\cdot}54\ m$. Die zur Erzeugung dieser Geschwindigkeit erforderliche Höhe $0{\cdot}54 = \sqrt{2 . g . \frac{h}{3}}$ ergibt sich mit $0{\cdot}045\ m$. Es würde daher bereits eine Neigung von 2^0 weitaus genügen, um die erforderliche Geschwindigkeit hervorzurufen. Mit Rücksicht auf die bedeutenden Widerstände dürfte indessen eine größere Neigung gerechtfertigt erscheinen. Doch bleibt hiebei vorausgesetzt, daß auch für die Wasserzuführung an allen Stellen ein verfügbarer Querschnitt von mindestens $^2/_3$ Rohrquerschnitt vorhanden sei. Wesentlich anders gestalten sich aber die Vorgänge, wenn vorne und rückwärts räumlich beschränkte Wasserkammern vorhanden sind. Diese sind dann wie früher das Rohr zu betrachten, die maximale Stromgeschwindigkeit tritt auch in diesen ein, wenn die Kammer zu $^1/_3$ mit Dampf erfüllt ist. Nachdem aber hauptsächlich die untersten Rohre, welchen die größte Druckhöhe vom Wasserspiegel ab zur Verfügung steht, die Wasserzuführung besorgen werden, entfällt diese Aufgabe für die oberen Rohre, diesen bleibt daher keine Gelegenheit, sich an der Circulation zu betheiligen. Wenn nun weiter der Querschnitt der Wasserkammern und der Anschlüsse an den Oberkessel so eng gewählt ist, daß er kaum den untersten zwei oder drei Rohrreihen entspricht, so kann auch nur in diesen die erwünschte und behauptete Richtung der Circulation nach vorne und oben zutreffen. In den darüberliegenden Rohren ist die Stromrichtung, was das Wasser anbelangt, verkehrt, während die wenigen dort entstehenden Dampfblasen, mit Mühe gegen den Strom ankämpfend und mannigfache Wirbel erzeugend, der Dampfkammer zustreben.

Zur Unterstützung der Richtigkeit dieser Ansicht will ich noch einige Argumente beibringen. Wenn in Fig. 4 A den Oberkessel darstellt, mit welchem durch zwei ganz enge Stutzen $B\ B$ die Wasserkammern $C\ C$ verbunden sind, die mit einander wieder durch ein großes System zahlreicher Rohre communiciren, die einer Feuerung von unten ausgesetzt sind, so muss es doch wohl eine starke Zumuthung genannt werden, den Glauben erwecken zu wollen, daß der intensive Circulationsstrom durch alle Rohre in derselben Richtung und durch die engen Stutzen passire. Allerdings wird eine Strömung im Oberkessel, wie die Pfeilrichtung anzeigt, stattfinden, ein zweiter Kreislauf muss indessen auch im Röhrenbündel entstehen. Denn das noch weiter schematisirte Bild des Kessels sieht etwa wie in Fig. 5 gezeichnet aus, und darin bedeutet D einen cylindrischen Körper, dessen Querschnitt dem Totalquerschnitt der Rohre im Bündel gleichkommt. Diesen Körper der Einwirkung der Flamme von unten ausgesetzt gedacht, kann es nicht mehr zweifelhaft erscheinen, daß ein engerer und ein weiterer Circulationsstrom, welch' letzterer auch den Oberkessel durchströmt, durch das System geht.

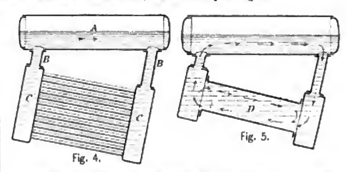


Fig. 4. Fig. 5.

Auch eine andere Ueberlegung führt zu dieser Ueberzeugung. Der über dem Rohrbündel gelagerte Oberkessel stellt eigentlich auch nur ein sehr erweitertes Verbindungsrohr der beiden Kammern vor, in welchem die Strömungsrichtung entgegengesetzt der in den unteren Rohren vorhandenen Strömung ist. Denkt man sich nun den sonst freibleibenden Raum zwischen Oberkessel und Röhrenbündel mit lauter Verbindungsrohren ausgefüllt, so sieht man sofort ein, daß in einem großen Theil dieser Rohre eine Strömung genau derselben Richtung wie im Oberkessel stattfinden muss. In dem bis zum Oberkessel reichenden Röhrenbündel findet demnach in den obersten Rohren und im Oberkessel eine Strömung nach rückwärts, in den untersten Rohren eine Strömung nach vorne statt. Die Strömung aus der rückwärtigen Wasserkammer in die vordere dampfführende Kammer wird durch den Unterschied der specifischen Gewichte der die Kammern füllenden Medien bewirkt. Der Vorgang könnte daher mit dem Abfließen von Wasser aus einem hochgelegenen Reservoir in die Luft verglichen werden. Besitzt ein solches Reservoir (Fig. 6) eine verticale Abfallleitung von durchaus gleicher Weite, so strömt das Wasser unten mit der Geschwindigkeit $v = \sqrt{2\ g\ h}$ aus. Wird die Rohrleitung aber an irgend einem Punkte oberhalb der Mündung etwa bei a angebohrt, so strömt bei der entstandenen Oeffnung keineswegs auch Wasser aus, ganz im Gegentheil, es wird Luft eingesogen und so auch bei jeder etwa noch höher angebrachten Oeffnung. Erst wenn der untere Querschnitt verengt wird, so daß Druck in die Leitung kommt, strömt bei den unteren Oeffnungen Wasser aus. Sobald aber die Summe der offenen Querschnitte den Querschnitt des Zuleitungsrohres übersteigt, findet eine Umkehrung des Stromes, ein Einsaugen statt. So ließe sich also die genaue Höhenlage der Umkehr bestimmen. Sie tritt in jenem Horizontalschnitt der Wasserkammer ein, für welchen der Totalquerschnitt der darunterliegenden Rohre größer als ihr eigener wird.

Fig. 6.

Endlich hat mich aber zu meiner Ueberzeugung die stunden- und tagelange aufmerksame Beobachtung der Vorgänge der Circulation bei meinen Glasmodellen gebracht.

Diese Bemerkungen beziehen sich auf alle Wasserrohrkessel, mögen dieselben nun dem Zweikammer-, Einkammer- oder Kapsel-System angehören. Ich will zunächst zeigen, daß zwischen Zweikammer- und Einkammerkessel gar kein principieller Unterschied besteht. Stellt man sich zu diesem Zwecke etwa einen Zweikammerkessel vor, dessen Rohre vorne und rückwärts verschiedene Weite besitzen, so wäre das schematische Bild wie in Fig. 7

gezeichnet. Die wünschenswerthen Circulationsrichtungen sind durch Pfeile angegeben. Der Oberkessel habe dieselbe Neigung wie die Rohre. Wird nun dieses Bild in der Mitte um die Achse XX zusammengeklappt, daß die Hälften auf einander fallen, so entsteht das folgende Bild. (Fig. 8.) Die engen Rohr-

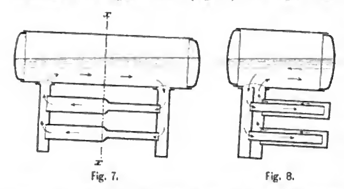


Fig. 7. Fig. 8.

stücke sind nun zu Einlageröhrchen geworden, die eine Kammerwand zur Scheidewand in der Wasserkammer des Einkammerkessels. Im Oberkessel laufen nun aber zwei einander entgegengesetzte Strömungen. Damit diese nicht in Collision gerathen, oder sich gegenseitig aufheben, muss der Oberkessel, wenn eine Circulation darin stattfinden soll, in zwei Theile getrennt werden. Diese Theilung kann etwa durch eine Querwand geschehen, wie es die Düsseldorf-Ratinger Röhrenkesselfabrik Dürr & Co. in Ratingen, Willmann in Dortmund, ausführt, oder es können zwei Oberkessel angeordnet werden, von denen jeder nur mit einer Kammerseite in Verbindung steht, oder es kann ein Rohr eingelegt werden, wie es Dürr, Gehre & Co. in Mödling ausführen. Diese Theilung des Oberkessels ist aber eine Nothwendigkeit, die im System begründet ist. Manche Firmen glauben dadurch etwas Besonderes geleistet zu haben und kündigen ihre Kessel als Circulationskessel mit räumlich von einander vollständig getrennten Wasser- und Dampfwegen an. Sie begreifen aber nun, daß diese räumliche Trennung durchaus nichts Besonderes bedeutet, sondern vielmehr ein striktes Erfordernis ist. Bei den Einkammerkesseln ist aber der Querschnitt der Wasser- und Dampfwege in den Rohren, bei gleichem Durchmesser derselben, ein wesentlich engerer als bei Zweikammerkesseln, und dies ist wohl zu beachten.

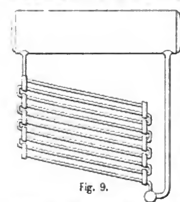


Fig. 9.

Endlich will ich auch noch die Kapselkessel in den Kreis meiner Betrachtung ziehen. Kapselkessel (Fig. 9) bestehen aus einem Oberkessel und aus einem darunterliegenden Röhrensystem. Die Rohre sind untereinander durch Köpfe, und diese wieder durch Kapseln verbunden. Die obersten Köpfe correspondiren durch mehrere Rohre mit dem Oberkessel, während die unteren Köpfe durch ein Querrohr vereinigt und durch ein weiteres Rohr ebenfalls mit dem Oberkessel in Verbindung stehen. Ebensowenig wie bei den schon betrachteten Systemen kann hier vorausgesetzt werden, daß ein intensiver Strom durch alle Rohre in gleicher Richtung und durch die vordere und rückwärtige Verbindung den Oberkessel durchziehe. Auch hier muss daher eine Rückkehr des Wassers in dem Röhrenbündel angenommen werden. Bei einem solchen Kessel, der belgischen Ursprungs war, ereignete sich gelegentlich eines in Oesterreich vorgenommenen Versuches folgendes Vorkommnis. Während des Versuches begann plötzlich das Wasser im Wasserstandsglas rapid zu sinken und verschwand ganz aus dem Glase. Trotz eifrigen Nachspeisens dauerte es geraume Zeit, bis der Wasserspiegel wieder im Glase sichtbar wurde. Dann aber stieg das Wasser ebenso rapid als es früher gefallen war, wieder über das ganze Glas hinaus und der Oberkessel war voll Wasser. Dieses merkwürdige Spiel, das sich mehrmals wiederholte, machte natürlich die Fortsetzung des Versuches unmöglich. Doch kann der geschilderte Vorgang leicht erklärt werden. Insbesondere, wenn man bedenkt, daß die Wege durch die Kapseln sowohl für Dampf und Wasser außerordentlich gedrosselt sind. Beim gleich- und regelmäßigen Betrieb circulirt der Strom im Röhrenbündel und durch den Oberkessel. Wird in diesen nun gespeist, so fällt sofort das kalte Wasser wie Blei in die unteren Rohre, in welchen nun plötzlich die Dampfentwicklung, damit aber auch die Circulation zum Stillstand kommt. Der Strom circulirt nur mehr in den oberen Rohren, die wenigen Dampfblasen, die sich in den unteren Rohren bilden, setzen sich an irgend einer Stelle fest und finden keine Gelegenheit, sich dem oben circulirenden Strom anzuschließen oder in denselben einzutreten. Findet nun eine plötzliche Abkühlung etwa durch die Oeffnung der Feuerthüren statt, so condensiren sofort die angesammelten Dampfblasen und das Wasser sinkt rapid aus dem Oberkessel. Wird nun etwa wieder gespeist, so wiederholt sich der Vorgang, bis endlich eine größere Dampfblase das Wasser in den Oberkessel zurückwirft, und den ursprünglichen Kreislauf wieder herstellt.

Ebenso wie ich bei Beginn meiner Erörterungen angeführt habe, daß der Gegenstand derselben lediglich die Circulation in Wasserrohrkesseln betreffe, und daß die gewonnenen Resultate sich auf die Kessel aller Systeme beziehen, möchte ich nun am Schlusse nochmals und ausdrücklich hervorheben, daß es mir einzig und allein um die Darstellung der Circulationsvorgänge ohne Rücksicht auf den Einfluss derselben auf Oekonomie, Dauer der Kessel etc. zu thun war. So bedeuten die beigefügten Figuren keineswegs Kessel bestimmter Typen und bestimmten Fabricats. Sie waren mir nur als schematische und einfache Bilder zur Darstellung meiner Ansichten dienlich, und wenn ich nun endlich das Resultat meiner Untersuchung zusammenfassen wollte, so könnte ich dies in einem Satze thun, indem ich sage: Eine regelmäßige, intensive und gleichgerichtete Circulation in allen Röhren eines Wasserrohrkessels ist nur dann möglich, wenn, geringe Rohrneigung und maximale Beanspruchung des Kessels vorausgesetzt, der Gesammtquerschnitt des Rohrbündels um nicht mehr als die Hälfte des sonst engsten Querschnitts größer bemessen ist, dieselbe kann aber unter normalen Umständen und bei den gebräuchlichen Rohrneigungen nur dann sicher erzielt werden, wenn der Totalquerschnitt durch die Rohre überhaupt der engste des Systems wird.

Die Photogrammetrie.

Die Photogrammetrie oder das Messbildverfahren lehrt bekanntlich, aus photographischen Bildern Grundriss und Aufriss eines aufgenommenen Objectes, also Pläne für Baulichkeiten und kleinere und größere Terrainabschnitte, sowie Karten darzustellen, und basirt auf der Methode des Vorwärts- oder Seitwärtseinschneidens, durch welche irgend ein Punkt durch den Schnitt zweier oder mehrerer Visuren von bekannten Punkten aus festgelegt wird. Jede mit einer winkeltreu, also richtig zeichnenden Objectivlinse aufgenommene Photographie ist nämlich eine geometrisch richtige Perspective, eine centrale Projection des aufgenommenen Objectes, und sobald die Lage des Centrums der Perspective gegenüber der Bildebene bekannt ist, hat man ein ganzes Bündel von Visirstrahlen, die vom Centrum zu den einzelnen Punkten gehen, gegeben. Bringt man nun diese Visirstrahlen eines Standpunktes mit den correspondirenden Strahlen eines zweiten Standpunktes zum Schnitte, so ist dadurch die Lage der gesuchten Punkte im Raume fixirt.

Zur Construction ist nebst der richtigen Lage (Orientirung) der Platten die Kenntnis dreier Größen: des Hauptpunktes, des Horizonts und der Bildweite nöthig, wobei unter Hauptpunkt der-

jenige Punkt gemeint ist, welcher durch eine Senkrechte vom Brennpunkte der Objectivlinse auf der Bildebene markirt wird.

Die für die Photogrammetrie benützbaren Instrumente haben nun in neuerer Zeit eine wesentliche Ausbildung erfahren und lassen sich in drei Kategorien theilen, u. zw.: 1. Gewöhnliche photographische Apparate, 2. Photogrammeter, 3. Phototheodolite.*)

1. a) Jeder mit richtig zeichnender Linse versehene photographische Apparat kann zu photogrammetrischen Aufnahmen verwendet werden.

Wird die Bildebene desselben durch Senkel oder Libelle oder eine Fernrohrvisur eines seitlich stehenden Instrumentes möglichst lothrecht gestellt und die Höhe des Objectives bestimmt, so können ohne Weiteres solche Aufnahmen zu Messzwecken benützt werden. Ist das aufzunehmende Object so beschaffen, daß es möglich wird, aus der Photographie die nöthigen Stücke, Hauptpunkt, Horizont und Bilddistanz herauszuconstruiren, so braucht man am Apparate keine Markirungen oder Bestimmungen vorzunehmen. Man benützt hiezu Gebäude oder fügt dem Object einen Gegenstand bei, z. B. ein horizontal liegendes Quadrat, welches die perspectivischen Elemente hinreichend bestimmt.

Ist man in der Lage, die Platte parallel zum Objecte zu stellen, beispielsweise verticale Platte parallel vor einer Gebäudefaçade oder horizontal liegende Platte über einen ebenen Terrainabschnitt, einer Küstenlinie, einem Gebäudegrundrisse von erhöhten Standpunkten oder vom Luftballon, so braucht man am Apparate nichts zu messen, nur am Objecte muss die Länge einer Strecke bekannt sein oder gesucht werden, das Verjüngungsmaß dieser Länge ist sodann jenes des ganzen Planes.

Wird von zwei Standpunkten aus gearbeitet, so bestimme man sich für die Bildweite unter Zuhilfenahme von Längen oder Winkelmessungen die Lage von vier beliebigen Punkten pro Platte von jedem Standpunkte aus, und sollen für die Bestimmung des Horizonts zwei dieser oder beliebig anderer Punkte im Niveau der Camera liegen. Dazu ist die Verwendung von Messinstrumenten nothwendig. Nach bekannten Gesetzen construirt sich sodann der Plan. Diese Methode, so gute Dienste sie in einzelnen Fällen leistet, ist bei größerem Umfange der Arbeiten zu schwerfällig und man hat deshalb an den Apparaten entsprechende Zugaben gemacht.

b) Photographische Apparate mit speciellen Adaptirungen.

Soll ohne Zuhilfenahme von anderen Behelfen, resp. Instrumenten gearbeitet werden, so muss man specielle Vorbereitungen treffen, um Hauptpunkt und Bilddistanz am Apparat zu markiren. Dadurch wird durch sorgfältigere Ausführung bereits ein Uebergang zu den nachfolgenden Apparaten geschaffen.

2. a) Eigentliche photogrammetrische Apparate (Photogrammeter), die eigens für Zwecke der Photogrammetrie gebaut sind.

In Fig. 1 ist ein Photogrammeter, wie ihn das k. k. Ackerbau-Ministerium bei Wildbachverbauungen und Bestandes-Aufnahmen verwendet, dargestellt. Die photographische Camera aus Metall ist möglichst direct mit der Alhidade des mit Horizontalkreis ausgestatteten Unterbaues verbunden. Der Limbus mit 16 *cm* Durchmesser ist in halbe Grade getheilt und durch zwei diametrale, mit Lupen versehene Nonien, für welche die Kreisdecke (Alhidade) durchbrochen ist, auf eine Minute ablesbar. Die Camera ist durch vier kräftige Schrauben, und zwar zwei in der Richtung der optischen Achse der Camera zur gleichzeitigen Senkrechtstellung der Visirscheibe und zwei rechtwinkelig dazu, zur Correctur des Achsenkreuzes auf der Visirscheibe, mit der Alhidade fest verbunden. Das photographische Objectiv ist ein Anastigmat C. Zeiß, Jena, 1 : 18, Serie V, Nr. 4. Es lässt sich an einer aufrecht angeordneten Camera 50 *mm* nach oben und 50 *mm* nach unten (d. h. über und unter Null der horizontalen Visur des Apparates) bewegen, was durch eine Theilung markirt werden kann. Bei quer angeordneter Camera ist diese Verstellung des Objectivs nur bis auf 30 *mm* zulässig. Die Bewegung geschieht mittelst Zahnstangen und Trieb. Rechts und links unter der Vorderfläche der Camera sind rechtwinkelig zu einander und symmetrisch zur Camera justirbare Kreuzlibellen auf der Alhidade angebracht. Der Cassettentheil der Camera enthält für die Markirung der Horizontalen und Verticalen entweder ein System von vier Fähnchen, welche gleichzeitig gegen die Bildebene bewegt werden können und jedes einzeln justirbar ist; oder es wird der beim Phototheodolit besprochene Centimeterrahmen angebracht.



Fig. 1. Photogrammeter.

b) Photogrammetrischer Messtisch (System Hübl).

Derselbe ist für Recognoscirungszwecke construirt und besteht aus einer photographischen Camera, deren obere Fläche ein Zeichenbrettchen bildet und aus einem Perspectivlineal, das, um einen Zapfen drehbar, das Ziehen der Rayons ermöglicht. Der Zapfen lässt sich entweder in der Mitte des Brettchens oder über dem Objectiv befestigen, so daß bei gewissen Operationen, die lange Rayons erfordern, z. B. bei Bestimmung der Bildweite, ein Uebertragen der Winkel nicht erforderlich ist. Der in der Linealkante liegende Drehpunkt wird durch einen Nadelstich markirt. Das Messen der Höhenwinkel wird durch einen kleinen, am Fernrohrständer angebrachten Verticalkreis ermöglicht.

Um die Bildweite jederzeit constant zu erhalten und die sonst unvermeidlichen Cassettenfehler zu eliminiren, wird die photographische Platte mittelst Spiralfedern gegen einen mit dem Objectiv starr verbundenen Metallrahmen, der die Horizontal- und Verticalmarken enthält, gepresst.

Bei Arbeiten, die keine besondere Präcision erfordern, kann eine Rollcassette mit Celluloidfilms verwendet werden, wobei die Bildung größerer Falten durch das Anpressen des erwähnten Rahmens verhindert werden soll.

3. Phototheodolit (System Pollack). II. Modell.

Damit soll ein Instrument bezeichnet werden, welches außer der Camera noch Horizontal- und Verticalkreis nebst einer genauen Visirvorrichtung (Fernrohr) besitzt, mithin ein vollkommenes Universalinstrument bildet, so daß mit dem Instrumente nicht blos photogrammetrische Aufnahmen, sondern auch Nivellements, Horizontalwinkel-, Verticalwinkel- und Distanzmessungen (tachymetrische Aufnahmen) durchgeführt werden können.*)

*) Eine eingehende Beschreibung findet sich in der Broschüre: „Die photographische Terrainaufnahme (Photogrammetrie oder Lichtbildmesskunst)." Von Vincenz Pollack, Oberingenieur der k. k. Generaldirection der österreichischen Staatsbahnen.

*) Näheres siehe „Wochenschr. d. Oesterr. Ing.- und Arch.-Ver." Jahrg. 1891 und Photographische Correspondenz 1892.

Der erste von der Constructionswerkstätte der Firma Lechner in Wien angefertigte Phototheodolit kam am IX. deutschen Geographentage seitens der k. k. Generaldirection der österreichischen Staatsbahnen zur Ausstellung. Es war überhaupt der erste Phototheodolit, der in Oesterreich gebaut wurde. Das in Fig. 2 dargestellte Instrument (Modell II) weist mehrere zweckentsprechende Aenderungen gegenüber dem erstgenannten Instrument auf, und zwar: Sitzt der Fernrohrträger auf der Alhidade mittels vier Schrauben, welche aber so viel Spielraum lassen, daß die Parallelität zwischen den optischen Achsen der Camera und des Fernrohrs hergestellt werden kann; mittelst der unterhalb des Objectivs befindlichen starken Rectificirschrauben mit Gegenmuttern und zwei seitlichen Unterstützungsschrauben ist die nothwendige kleine Drehung der Camera auf den Kugelsegmentflächen der zwei starken rückwärtig unter der Mattscheibe angebrachten, auf der Alhidade

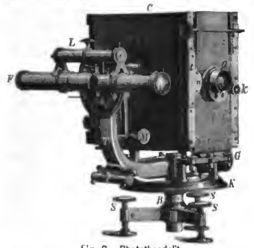


Fig. 2. Phototheodolit.

fußenden Säulen ermöglicht, um dadurch die genaue Lothrechtstellung der Visirscheibe oder Platten zu erzielen. Das Fernrohr ist nach Art der Kippregel am Träger befestigt und die Correctur der Horizontaldrehachse des Fernrohrs durch eine Libelle ermöglicht. Der Cassettentheil der Camera enthält einen dem Plattenformat entsprechenden Centimeterrahmen (auch mit Halbcentimetertheilung), welcher sich durch eine eigene mechanische Vorrichtung gegen die lichtempfindliche Schicht bewegt und diese noch bis in die dem Objectiv eigene Bildebene so zurückdrängt, daß letztere bei jeder Platte genau eingehalten wird. Die Einkerbungen im besprochenen Rahmen sind auf der Theilmaschine hergestellt und bieten auf der Photographie einen genauen Maßstab, sowie eine Controle für die Veränderungen, die im Bilde durch die nassen Proceduren beim Entwickeln und besonders bei der nassen Behandlung und Veränderlichkeit der Papierbilder entstehen. Um das Instrument möglichst leicht zu machen, sind entweder mehrere Theile oder nahezu das ganze Instrument aus Aluminium hergestellt. Zur ersten größeren Verwendung gelangte der Phototheodolit bei der Aufnahme des Lawinengebietes am Reichenstein, südlich von Eisenerz in Steiermark.*)

Ab und zu treten noch andere Formen von Apparaten auf, die hier nicht näher behandelt werden konnten. Hieher gehören besonders die auf Grund langjähriger Erfahrungen construirten Instrumente von Meydenbauer, der auch sehr leichte Reiseapparate baut und die Cassetten vermeidet, sowie jene von Paganini, welcher neuestens auch einen Phototheodoliten mit centrischem Fernrohr und verschiebbarem Ocular in Gebrauch nahm, bei welchem anstatt der Höhenwinkel, direct die Tangenten an einer Theilung abgelesen werden können.

Die photogrammetrischen Instrumente müssen folgenden Bedingungen entsprechen:

1. Das Objectiv muss bis an die Bildränder perspectivisch richtig zeichnen.

2. Die Bildebene muss genau vertical stehen.

3. Das zur Festlegung des Hauptpunktes im Bilde dienende Fadenkreuz muss so liegen, daß der Horizontalfaden den Schnitt einer Horizontalebene, der Verticalfaden den Schnitt einer Verticalebene durch den Brennpunkt des Objectivs darstellt.

4. Die Bilddistanz wird am besten unveränderlich angenommen, oder muss am Apparat eine Theilung zum Ablesen derselben angebracht sein, oder sie muss anderweitig gefunden werden können.

5. Bei Instrumenten mit Fernrohr soll die optische Achse desselben mit jener der Camera parallel sein.

Die Prüfung und Berichtigung der Instrumente erstreckt sich außer auf die allen hieher gehörigen Apparaten gemeinsamen eigenthümlichen Eigenschaften zum Theil auch auf die jeweiligen besonderen Einrichtungen derselben.

An dieser Stelle kann auf die Einrichtung der verschiedenen photographischen Objective und die Anforderungen an dieselben nicht eingegangen werden, doch ist zu erwähnen, daß die in neuester Zeit construirten Objective für Fernaufnahmen (Teleobjectiv von Miethe, Steinheil oder Dallmayer) dem Messbildverfahren auch für sehr grosse Distanzen erhöhte Bedeutung geben werden.

Die Prüfung und Berichtigung des in Fig. 2 abgebildeten Phototheodoliten muss seinen Eigenschaften als Tachymeter und den angeführten photogrammetrischen Bedingungen entsprechen, und erfolgt daher bezüglich ersterer durch Prüfung und Rectification der Kreuzlibellen; der Aufsatzlibelle des Fernrohres, wobei nach der Berichtigung der Verticalbogen 0° zeigen, beziehungsweise der Nonius danach gestellt werden muss; die Prüfung des Fadenkreuzes im Fernrohr, der rechtwinkeligen Stellung der horizontalen Drehachse des Fernrohres zur verticalen Umdrehungsachse des Instrumentes und der Visurlinie des Fernrohres zu seiner horizontalen Drehachse, ebenso wie die Bestimmung der Constanten der Distanzmessung erfolgt nach bekannten Vorgängen.

Unter der Annahme, daß der Aufnahmeapparat vollständig berichtigt ist und die Copien genau die Maße des Negativs (aus welchen sich direct nur schwer eine größere Anzahl Maße entnehmen lässt) geben, hängt die zu erzielende Genauigkeit der ganzen Arbeit hauptsächlich von dem richtigen Abgreifen der Maße im Bilde (mitunter auch auf der Mattscheibe) ab. Sollen die Fehler nicht vergrößert werden, so wären im Grundrisse nur Punkte zu construiren, die zwischen der in natürlicher Größe aufgetragenen Entfernung von Standpunkt und Platte fallen. Durch genaue Vergrößerungen der Bilder kann die Genauigkeit der Arbeit bedeutend gehoben werden.

Fragt man, warum die Photogrammetrie trotz ihrer vielen Vorzüge verhältnismäßig so wenig Anwendung findet, so dürften es wohl zwei Punkte sein, welche bisher die Fachkreise davon abhielten, und zwar erstens der Mangel an geeigneten Instrumenten und zweitens die mangelnde Kenntnis der photographischen Technik seitens eines Theiles der hiezu Berufenen.

Was nun die Frage der Instrumente anlangt, so hat die Firma Lechner durch Errichtung einer eigenen Constructionswerkstätte für Photogrammetrie einem wirklichen Bedürfnis abgeholfen.*) Die andere Frage, die Erlernung der Photographie betreffend, ist gegenwärtig ebenfalls leicht gelöst und erleichtern die neuen Errungenschaften der Photographie die Ausübung dieser Kunst ganz wesentlich.

Da nun außerdem in letztvergangenen Jahren eine reiche Fachliteratur entstanden ist, und zwar sowohl eigene Werke vom kleinsten bis zum größten Umfang, als auch die verschiedensten Aufsätze in Zeitschriften, so ist es leichter geworden, sich auf dem Gebiete des Messbildverfahrens zu orientiren, und ist zu wünschen, daß dasselbe berechtigte Verbreitung finden möge.

*) Näheres hierüber findet man in der Broschüre: „Die photographische Terrainaufnahme" von Vinc. Pollack, Wien 1891, R. Lechner's k. u. k. Hof- und Universitäts-Buchhandlung.

*) Die obige Firma hat ein Preisverzeichnis über photogrammetrische Apparate eigener Construction und jener Meydenbauers herausgegeben; nach demselben stellen sich die Phototheodolite (System Pollack) für Bilder von 13 : 18 cm auf 460 fl. für 18 : 24 cm auf 520 fl. Oe. W.

Vereins-Angelegenheiten.

Z. 666 ex 1892.

PROTOKOLL

der Geschäfts-Versammlung am Samstag den 23. April 1892.

Vorsitzender: Herr Vereinsvorsteher k. k. Oberbaurath Fr. Berger.
Anwesend: 164 Mitglieder.
Schriftführer: Herr Secretär, kaiserl. Rath L. Gassebner.

1. Der Vorsitzende eröffnet um 7 Uhr die Sitzung und constatirt die Beschlussfähigkeit derselben als Geschäfts-Versammlung.

2. Die Protokolle der Geschäfts-Versammlungen vom 2. und 9. April l. J. werden verlesen, genehmigt und gefertigt.

3. Die Veränderungen im Stande der Mitglieder werden zur Kenntnis gebracht. (Beilage *A*.)

4. Die Tagesordnung der nächstwöchentlichen Vereins-Versammlungen wird mitgetheilt und betont, daß die laufende Vortrags-Session Samstag, den 7. Mai l. J. geschlossen wird. An diesem Abende wird Herr Chef-Ingenieur Heinrich Schwieger einen Vortrag halten, über die Projecte der Firma Siemens & Halske für Erbauung elektrischer Stadtbahnen in Berlin.

5. Der Vorsitzende gibt weiter bekannt, daß der corporative Besuch der internationalen Ausstellung für Musik und Theaterwesen, Freitag, den 29. April l. J. stattfindet. Die Herren Vereins-Mitglieder versammeln sich an diesem Tage präcise 1/25 Uhr Nachmittags in Kührer's Restauration im Ausstellungsraume. Der Eingang in den letzteren findet nur entweder durch das große Thor nächst der Pferdebahn-Haltestelle „Lagerhaus" oder durch den Parkeingang beim Südportal nächst der Rotunde statt. Als Legitimation dient das Vereinsabzeichen. Nach Beendigung der Excursion findet eine gesellige Zusammenkunft in Kührer's Restauration statt.

6. Der Vorsitzende macht darauf aufmerksam, daß an der Halleiner Excursion am 25. Mai nur eine beschränkte Anzahl von Mitgliedern theilnehmen kann, und der Anmeldetermin für dieselbe mit Ende dieses Monates abläuft.

7. Erfolgt die Verlesung des nachstehenden, vom k. und k. technischen und administrativen Militärcomité an uns gelangten Schreibens:

An den Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Verein zu Wien.

Wien, 13. April 1892.

Die grosse Entwicklung, welche die Flusseisen- und Flussstahl-Erzeugung in den letzten Jahren gefunden, lässt es wünschenswerth erscheinen, eine präcise Bezeichnung aller Eisen- und Stahlsorten in der Praxis einzuführen, um hiedurch jedem, oft folgenschweren Missverständnisse vorzubeugen.

In Deutschland wurde diesem Bedürfnisse — wenigstens in Bezug auf den Eisenbahnbetrieb — bereits durch den Erlass des Ministeriums der öffentlichen Arbeiten vom 29. Jänner 1889 abgeholfen, welcher Erlass im „Centralblatte für Bauverwaltung" Nr. 7 des Jahrgangs 1889 vollinhaltlich publicirt wurde.

In Oesterreich besteht jedoch in dieser Richtung dermalen keine officielle Bestimmung, weshalb für einzelne Eisen- und Stahlsorten noch die verschiedensten Bezeichnungen gebräuchlich sind, ganz besonders werden die Begriffe „Gussstahl", „Stahlguss" und „Flussstahl" vielfach verwechselt oder in der verschiedensten Weise angewendet.

Um nun in dieser Frage volle Klarheit zu schaffen, erlaubt sich das Militärcomité, an den Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Verein — welcher in derartigen Angelegenheiten stets bahnbrechend gewirkt hat — das Ersuchen zu richten, in geeigneter Weise für alle in der Praxis vorkommenden Eisen- und Stahlsorten präcise und sinngemässe Bezeichnungen aufzustellen.

Das Militärcomité zweifelt nicht, dass dann auch alle Behörden und Gesellschaften diese Bezeichnungen officiell acceptiren würden, und dem Ingenieur- und Architekten-Vereine für seine diesbezügliche Mühewaltung gewiss zu Dank verpflichtet wären.

Für den Präsidenten:
Klar
Oberstlieutenant.

Der Vorsitzende bemerkt hiezu, daß der Verwaltungsrath beschlossen hat, dem Plenum zu empfehlen, dieser Anregung Folge zu leisten, und mit der Aufstellung der beabsichtigten Nomenclatur einen aus sieben Mitgliedern bestehenden Ausschuss zu betrauen. (Allgemeine Zustimmung.) Die Wahl der Mitglieder dieses Ausschusses wird kommenden Samstag erfolgen.

Der Vorsitzende macht sodann Mittheilung, daß

8. unser Verein zwei Delegirte und einen Ersatzmann in das Preisgericht zur Erlangung von Entwürfen für einen General-Regulirungsplan für das gesammte Gemeindegebiet von Wien zu entsenden haben wird, und daß die betreffenden Wahlen ebenfalls in der nächsten Geschäftsversammlung vorgenommen werden;

9. das General-Secretariat des V. Internationalen Binnenschiffahrts-Congresses, Paris 1892, uns eine Anzahl gedruckter Einladungen zur Theilnahme an diesem Congresse und zur Beschickung der damit verbundenen Ausstellung zugemittelt hat. Das Programm und die Formularien für Beitritts-Anmeldungen erliegen in unserem Secretariate;

10. der Donauverein uns zum Besuch seiner XII. ordentlichen Generalversammlung, welche am 28. l. M., 6 Uhr Abends, im Niederösterreichischen Gewerbevereine abgehalten wird, eingeladen hat;

11. die Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure am nächsten Donnerstag den 28. d. M. einen Ausflug auf der Nordwestbahn zwischen Wien und Spillern mittelst eines von der Nordwestbahn bereitwilligst beigestellten Sonderzuges zur Besichtigung der Oberbau-Systeme W. Hohenegger unternehmen wird.

12. Herr Vereinsvorsteher-Stellvertreter Bode erstattet Namens des Verwaltungsrathes Bericht über den Antrag des Herrn Hofrathes Ritter v. Gruber auf Einsetzung eines obersten Baurathes:

„Meine Herren! Herr k. k. Hofrath Franz Ritter v. Gruber hat in der Geschäftsversammlung unseres Vereines vom 9. April l. J. die folgenden Anträge eingebracht. (Verliest die in der Zeitschrift Nr. 17 ex 1892 enthaltenen Anträge.) Die ausführliche Begründung dieser Anträge ist in Nr. 17 unserer Zeitschrift enthalten und kann ich daher dieselbe wohl als bekannt voraussetzen. Bei der über diesen Gegenstand vorgenommenen Abstimmung haben Sie, meine Herren, beschlossen, die Angelegenheit dem Verwaltungsrathe zur geschäftsordnungsmäßigen Behandlung, jedoch mit dem Auftrage zuzuweisen, über den Punkt 1 noch in der laufenden Session zu referiren. Der Verwaltungsrath, welcher — wie ich gleich bemerken will — dieser Angelegenheit sehr sympatisch gegenübersteht, hat nach reiflicher Prüfung derselben einstimmig beschlossen, Ihnen zu empfehlen, diesen weitgehenden und wichtigen Gegenstand dem Ausschusse für die Stellung der Techniker zur Prüfung und zum eingehenden Studium zuzuweisen und diesen Ausschuss gleichzeitig zu beauftragen — im Falle er auf Annahme des Antrages erkennt — die zur Durchführung erforderlichen Eingaben an die betreffenden Ministerien sammt dem zugehörigen Motivenberichte zu verfassen und dem Verwaltungsrathe mit möglichster Beschleunigung zur Beschlussfassung vorzulegen. Der Verwaltungsrath würde Ihnen, meine Herren, sodann in einer der ersten Sitzungen der nächsten Session über dieses Elaborat Bericht erstatten.

Bestimmend für diesen Beschluss des Verwaltungsrathes war die Erkenntnis, daß eine principielle Stellungnahme in einer so wichtigen Frage, welche auch die vom III. Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Tage gefassten Beschlüsse tangirt, nur nach eingehendster Prüfung nach allen Richtungen hin erfolgen soll, und daß andererseits ein eventuelles Einschreiten um Einsetzung eines obersten Baurathes dann weit mehr Aussicht auf Erfüllung hat, wenn der Verein als solcher, und nicht dessen Verwaltungsrath, der nur als Bevollmächtigter des Vereines fungiren würde, als Bittsteller auftritt. Der Verwaltungsrath fürchtet, durch einen sofort unternommenen, nicht genügend vorbereiteten Schritt möglicherweise nicht nur der Sache, sondern auch dem Ansehen unseres Vereines zu schaden, aus dessen Mitte bisher zwar selten, aber dann stets unanfechtbare Kundgebungen nach Außen erfolgt sind, denen er auch jene Stellung verdankt, der er sich heute zu erfreuen hat. Wenn ich zum Schlusse noch hervorhebe, daß auch der Herr Antragsteller, Hofrath v. Gruber, diesem einstimmigen Beschluss des Verwaltungsrathes zugestimmt hat, so glaube ich, Ihnen, meine Herren, auch aus diesem Grunde die Annahme desselben wärmstens empfehlen zu müssen."

Bei der hierauf folgenden Abstimmung wird der Antrag des Verwaltungsrathes angenommen.

13. Herr Inspector Johann Buberl referirt Namens des Verwaltungsrathes über die beantragte Vervielfältigung der neuen Trägertypen. (Der Bericht des Ausschusses wird später veröffentlicht werden.)

Inspector Buberl: Der Bericht des Trägertypen-Comités hat die Zustimmung des Verwaltungsrathes erhalten; im Namen desselben erlaube ich mir folgende Anträge zu stellen und Ihnen die Annahme derselben zu empfehlen.

1. Der Bericht des Trägertypen-Comités ist mit einer Auflage von 2500 Stück in Druck zu legen.

2. Jedes Vereinsmitglied ist berechtigt, je 1 Exemplar dieses Berichtes innerhalb eines vorzuschreibenden Termines ohne Entgelt zu beziehen.

3. Für weitere, oder von Nichtmitgliedern des Vereines bezogene Exemplare ist per Stück ein Betrag von 2 fl. zu entrichten.

4. Der Verwaltungsrath wird beauftragt, den Bericht an Behörden, befreundete Vereine und Corporationen etc. mit dem Ersuchen zu übersenden, sich vorkommenden Falles der vom Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereine aufgestellten Walzeisenformen zu bedienen, eventuell deren Verwendung vorzuschreiben oder zu empfehlen.

5. Der Satz und die Steine haben für etwaigen Nachdruck durch beiläufig 6 Monate stehen zu bleiben.

Herr k. k. Baurath Julius Dörfel (Obmann-Stellvertreter des Ausschusses) ergreift das Wort:

„Erlauben Sie mir, meine Herren, wenige Worte hinzuzufügen. Seit 28 Jahren ist es das vierte Mal, daß wir diese Frage erörtern. Im Jahre 1864 haben wir eine Tabelle von 10 Profilen herausgegeben. Die Arbeit, wie sie heute sich darstellt, umfasst 360 Profile mit 5 Bogen Drucktext. Es ist dies ein Elaborat, an welchem seit dem Jahre 1886 mit allem Fleisse gearbeitet wurde, und ich erfülle nur meine Pflicht, wenn ich dem Unter-Ausschuss und insbesondere dem Herrn Referenten Buberl, welcher die Tabellen aufstellte, die Berechnungen derselben vornahm und die Typen in so außerordentlich fleißiger und mühevoller Weise zusammenstellte, den verbindlichsten Dank ausdrücke. Dieses Werk, welches für alle Baufächer als Nachschlagewerk dienen wird, ist für sämmtliche Techniker eine große Wohlthat. Der Ausschuss hat auch die Absicht, mit Rücksicht auf den Umstand, als aus Technikerkreisen etwa noch Wünsche in Bezug auf die Aufnahme anderer Typen geäußert werden könnten, diesen Wünschen in einem eventuellen Nachtragswerke Rechnung zu tragen. Mit Rücksicht auf diese Umstände erlaube ich mir die Herren zu ersuchen, den Antrag des Comités anzunehmen."

Die gestellten Anträge werden hierauf angenommen.

Der Vorsitzende dankt nun den Herren Mitgliedern des Ausschusses für die Durchführung ihrer mühevollen, umfangreichen Arbeiten, und gedenkt insbesondere unter dem lebhaftesten Beifalle der Versammlung, der hervorragenden Antheilnahme des Herrn Referenten, Inspector Buberl, an diesem großen und wichtigen Werke.

14. Herr k. k. Ingenieur Franz R. v. Krenn referirt über den Entwurf der neuen Geschäfts-Ordnung:

„Erlauben Sie, daß ich Ihnen vor Allem in das Gedächtnis zurückrufe, daß Sie im Jahre 1890 ein Comité gewählt haben, welches neue Satzungen und eine neue Geschäfts-Ordnung entwerfen sollte. Dieses Comité hat Ihnen im vergangenen Jahre die Satzungen zur Genehmigung vorgelegt und Sie haben dieselben angenommen. Jetzt erscheint dieses Comité (Ausschuss) mit der neuen Geschäfts-Ordnung und empfiehlt Ihnen, auch diese anzunehmen.

Ich will nur betonen, daß ich, obwohl Berichterstatter, an dem Werke nicht mehr und nicht weniger mitgewirkt habe, als die anderen Herren Mitglieder des Ausschusses.

Es war eine sehr langwierige Arbeit, aber Neues wurde wenig geschaffen, und die Geschäfts-Ordnung, wie sie vorliegt, ist nur theilweise neu geordnet, theilweise in Uebereinstimmung gebracht mit Erfahrungen, die wir durch die lange Reihe von Jahren gemacht haben, die aber in der Geschäfts-Ordnung nicht codificirt waren."

Der Vorsitzende bringt nun den Entwurf der neuen Geschäfts-Ordnung paragraphenweise zur Debatte und Abstimmung.

An der Debatte betheiligen sich u. A. die Herren Hofrath R. v. Rossiwall und k. k. Oberingenieur Brückl. Ersterer beantragt zu einzelnen Paragraphen Abänderungen. Zur Annahme gelangt die Einschaltung zu § 17, 1. Zeile „mit Ausschluss der Wahlen", sowie die Beisetzung passender Randbemerkungen bei den folgenden Absätzen.

Der Geschäfts-Ordnungs-Entwurf des Verwaltungsrathes wird mit dieser Ergänzung sodann unverändert angenommen.

(Der Wortlaut der Geschäfts-Ordnung wird dem Protokolle beigefügt und dieselbe nach erfolgter Drucklegung den Mitgliedern zugemittelt werden.)

Der Vorsitzende dankt hierauf dem Herrn Referenten für dessen Mühewaltung und schließt die Sitzung 9 Uhr Abends.

Der Schriftführer:
Gassebner.

Beilage A.

Geschäftsbericht

für die Zeit vom 10. bis 23. April 1892.

I. Gestorben sind die Herren:

Hinbek Anton, k. k. Professor a. D. in Mödling;
Kramer Oscar, kais. Rath, k. u. k. Hof-Kunsthändler in Wien;
Pacher Hermann, n. ö. Landesingenieur-Assistent in Wien;
Schiangenhausen Theodor, Verwalter des Centralfriedhofes in Wien;
Tepham Georg, Maschinenfabrikant in Wien;

II. Als wirkliche Mitglieder aufgenommen wurden die Herren:

Hirsch Max, Maschinenfabrikant in Schlan;
Köhler Friedrich, Director der Flachsspinnerei in Wiesenberg;
Neuhoff Stefan, Ingenieur d. k. k. österr. Staatsbahnen in Wien;
Schwarz Rudolf, Bauunternehmer in Wien;
Tielka Josef, Beamter des Stadtbauamtes in Wien;
Webern Fritz, von, Ingenieur in Wien.

Vermischtes.

Personalnachrichten.

Se. Majestät der Kaiser hat dem Baudirector der Union-Baugesellschaft in Wien, Herrn k. k. Baurath Franz Böck das Ritterkreuz des Franz Josef-Ordens verliehen.

Der Ministerpräsident als Leiter des Ministeriums des Innern hat den Ingenieur Herrn Philipp Krapf zum Ober-Ingenieur für den Staatsbaudienst in Tirol ernannt.

Preiszuerkennungen.

Das Curatorium des schlesischen Landes-Museums für Kunst und Gewerbe in Troppau hat im Mai vorigen Jahres ein Preisausschreiben zur Erlangung von Projecten für den Bau eines neuen Landes-Musei-Gebäudes erlassen. (S. Wochenschrift 1891, Nr. 24.) Von den 24 eingelangten Projecten wurde durch das Preisrichter-Collegium, an dessen Spitze Oberbaurath Baron Hasenauer stand, der erste Preis dem Projecte mit Motto „Helios" der Architekten Brüder Drexler in Wien und der zweite Preis dem Projecte mit Motto „Stella" des Architekten Josef Olbrich in Wien zuerkannt.

Ein Preisrichter-Collegium des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines hat die für den Bau der Bürgerschule der Stadt Krumman eingelangten 21 Projecte überprüft und wurde der 1. Preis den Architekten C. und M. Hinträger in Wien, der 2. Preis den Architekten Brüder Drexler in Wien und den 3. Preis dem Architekten V. Kaura in Prag zuerkannt. Die Architekten Brüder Drexler wurden mit der Ausführung dieses Schulbaues nach ihrem Entwurfe von der Stadtrepräsentanz betraut.

In Entsprechung eines Legates seitens des im Jahre 1884 verstorbenen Bulgaren Dimitri-Hadji-Vassil im Betrage von 240.000 Frcs. für den Bau einer Handels-Akademie in Rustschuk wurde ein diesbezüglicher Wettbewerb mit den Preisen von 1500, 1000 und 300 Frcs. für die drei besten Arbeiten ausgeschrieben. Von den acht eingelaufenen Projecten sind als die drei besten die von den Herren Brang, Grünanger und Haderer (sämmtlich Architekten in Sofia ansässig) herrührende, seitens der Prüfungscommissäre erkannt worden. Wir constatiren mit Befriedigung, daß der Gewinner des ersten Preises ein gebürtiger Oesterreicher und aus der Hansen'schen Schule hervorgegangen ist. Derselbe hat in Sofia bereits mehrere, seinem Können Ehre machende Bauten ausgeführt, als: Das Consulats-Gebäude von Oesterreich-Ungarn, eine Synagoge, mehrere Schulhäuser u. A.

F. B.

In der Preisconcurrenz um einen Entwurf für die Canalisation von Sofia (s. Wochenschrift 1891 Nr. 26) haben die Preisrichter am 17. März l. J. Entscheidung getroffen. Wir haben bisher gezögert, das Ergebnis mitzutheilen, weil uns bekannt war, daß zwei Preisrichter — nämlich Herr Stadtbaurath Köhn aus Charlottenburg und Herr Ing. A. Rella aus Brünn (letzterer als Abgesandter des Oesterr. Ing.- u. Arch.-Ver.) — gegen dasselbe Protest eingelegt hatten, und weil wir die Veröffentlichung des Protokolles, welche vom Herrn Bürgermeister von Sofia zugesagt wurde, abwarten wollten. Nachdem diese Veröffentlichung bisher nicht erfolgt ist, dagegen die Preiszuerkennung uns mit Schreiben des Hrn. Bürgermeisters von Sofia ddto. 31. März a. St. bekanntgegeben wurde, glauben wir den Vorgang nach den uns gewordenen Mittheilungen, welche mit den in deutschen Fachblättern veröffentlichten übereinstimmen, darstellen zu sollen. Das Preisgericht bestand aus dem Bürgermeister von Sofia, mehreren bulgarischen Sachverständigen und den bereits genannten zwei von auswärts berufenen Experten. Nach Ansicht der letzteren war von den eingelangten 25 Projecten keines des ersten Preises würdig. Als die vier besten Arbeiten wurden der Reihe nach bezeichnet die Entwürfe des Ing. Momtschiloff in Sofia, des Inspect. L. Masson in Paris, der Ing. Weigand in Sofia und Paulsen in Straßburg, sowie der Ing. J. u. L. Botto in Rom. Weitere vier Entwürfe wurden zum Ankaufe empfohlen. Nach Eröffnung der mit den Mottos der Entwürfe versehenen Couverte stellte sich heraus, daß der Verfasser des erstgenannten Entwurfes gleichzeitig als Dolmetsch und Beirath an den Berathungen des Preisgerichtes theilgenommen und sich auch an der Debatte über seinen Entwurf betheiligt hatte. Die Herren Köhn und Rella beantragten deshalb (laut Protokoll vom 18. März) die Zurückweisung des bezüglichen Projectes aus formellen Gründen, doch wurde dieser Antrag nicht zur Abstimmung gebracht, dagegen von dem Herrn Bürgermeister als Vorsitzenden die Zusicherung gegeben, daß das Protokoll veröffentlicht werden wird. Die Preise von 10.000, 7000, 5000 und 3000 Francs wurden nun ungeachtet der erwähnten Einsprache den 4 vorbezeichneten Entwürfen in der angegebenen Reihenfolge zuerkannt. Die zum Ankaufe empfohlenen 4 Entwürfe von W. Knauff und D. Grove in Berlin, Hallenstein und Edwards in München, J. Brix und Frank in Wiesbaden und E. Aimond in Paris hat die Stadt um den Preis von je 2000 Francs erworben.

Offene Stellen.

61. Ein Bergingenieur wird für ein Steinkohlenbergwerk gesucht. Erwünscht eine romanische oder slavische Sprache. Offerte unter „Glück auf“ H. L. 1750 an Otto Maass (Hasenstein & Vogler) Wien I.

V. Internationaler Binnenschiffahrts-Congress in Paris 1892. In Ergänzung unserer Mittheilungen in Nr. 11 d. Bl. bringen wir zur Kenntnis, daß das Programm und die Einladung zur Theilnahme an dem Congresse zur Versendung gelangt sind. Beitritts-Erklärungen liegen in unserem Vereins-Secretariate zur Benützung der Mitglieder auf. Anschließend an den Congress werden vor und nach demselben Ausflüge zu den Nordcanälen und den Seehäfen von Dunkerque und Calais (am 18. Juli l. J.) und zu der Besichtigung der Centrumscanäle, der Saone-Canalisirung und Rhone-Regulirung etc. (vom 31. Juli bis 9. August) veranstaltet werden.

Bau-Industrie-Ausstellung in Lemberg. In Lemberg werden eifrige Vorbereitungen zur Veranstaltung einer internationalen baugewerblichen Ausstellung, welche in der Zeit vom 30. August bis 20. September 1892 stattfinden soll, getroffen. Die Ausstellung, deren Protectorat der Herr Statthalter Graf Casimir Badeni übernommen hat, umfasst alle in das Baugewerbe einschlägigen Arbeiten, Materialien und Artikel. Insbesondere verfolgt die Ausstellung den Zweck, die gegenwärtigen Leistungen und Fortschritte auf dem Gebiete des Baugewerbes zur Darstellung zu bringen. Anmeldungen von Ausstellungsgegenständen erfolgen unter Benützung des vom Comité verfassten Anmeldungs-Formulars, welches kostenfrei vom Ausstellungscomité zu beziehen ist. Die genau ausgefüllten Anmeldungen sind in zwei gleichlautenden Exemplaren an das „Comité der baugewerblichen Ausstellung“ in Lemberg (Oesterreich, Galizien) bis längstens 1. Juni 1892 einzusenden.

Der Werth der Belastungsproben eiserner Brücken wird trotz mehrfacher Warnungen in der Presse von manchen Fachleuten immer noch überschätzt. Daß dies bedenkliche Folgen haben kann, beweist ein Vorkommnis aus neuester Zeit. Eine Eisenbahnverwaltung hat eine genaue Untersuchung gewisser Brücken auf Rostbildung angestellt und dabei an einer derselben eine ganz bedeutende, allerdings örtlich beschränkte Zerstörung gefunden. Die vorher ausgeführte, regelmäßige, und die nach dem Funde wiederholte besondere Belastungsprobe haben sehr mäßige, noch unter dem gewöhnlich als zulässig angenommenen Werthe von 1 : 2000 liegende, elastische Durchbiegungen ergeben. Daraus folgert die Verwaltung, daß der Bestand des Ueberbaues zur Zeit nicht gefährdet erscheine. Das ist natürlich ein Trugschluss, bei dem übersehen ist, daß man aus einer ungewöhnlich großen Durchbiegung wohl den Verdacht schöpfen kann, daß irgend welche Mängel vorhanden sind, daß aber eine kleine Durchbiegung für die Sicherheit des Bauwerkes nichts beweist. Die Gründe hiefür sind in einem Aufsatze auf Seite 477 des Centralblattes der Bauverwaltung von 1883 eingehend erörtert und bisher von keiner Seite bestritten worden. Wir können selbstverständlich nicht alles, was dort gesagt ist, hier wiederholen, wollen aber doch ein Beispiel anführen, das die Richtigkeit der Behauptung ohne weiteres darthut. Gesetzt, es hätte ein Uebelthäter an einer Fachwerkbrücke mit einer feinen Metallsäge eine Diagonale von beiden Rändern her so weit quer durchschnitten, daß in der Mitte nur noch ein Streifen von einem Viertel des ursprünglichen Nutzquerschnittes übrig geblieben wäre. Dadurch würde die Beanspruchung, die ursprünglich zu 750 kg/m^2 bemessen war, auf 3000 kg/m^2 steigen, womit die Gefahr des Einsturzes ohne Zweifel sehr nahe gerückt wäre. Die Belastungsprobe würde nichts besonderes ergeben, da die Verschwächung und die mit ihr verbundene hohe Beanspruchung sich nur über eine verschwindend kleine Länge erstreckt, also einen messbaren Einfluss auf die Längenänderung der beschädigten Diagonale und auf die Gesammtdurchbiegung des Ueberbaues nicht ausüben kann. Wenn die Brücke recht ungeschickt mit vielem überschüssigen Eisen entworfen und ausgeführt wäre, so würden sich vielleicht, trotz der hohen Gefährdung der Sicherheit, bei der Belastungsprobe nur sehr kleine elastische Durchbiegungen ergeben. Gesetzt nun weiter, der die Brücke überwachende Beamte hätte sich im Vertrauen auf die „günstigen“ Ergebnisse der Belastungsprobe die Sache bei der eigentlichen Untersuchung (Besehen, Beklopfen u. s. w.) bequem gemacht und die gefahrdrohende Beschädigung übersehen, und die Brücke wäre eingestürzt — würde er sich der Verantwortung durch Berufung auf den günstigen Ausfall der Belastungsprobe entziehen können? Wir glauben, daß — angesichts des wiederholten thatsächlichen Vorkommens solcher Einstürze bei Brücken mit geringer Durchbiegung und des oben erwähnten wissenschaftlichen Nachweises der Unzuverlässigkeit der aus den Biegungswerthen zu ziehenden Schlüsse — ein freisprechendes Urtheil kaum möglich sein würde. Will man die Belastungsprobe (trotz ihres theoretisch als sehr gering erkannten Werthes und trotz des Umstandes, daß bei jahrzehntelanger Anwendung kein Fall bekannt geworden ist, in dem diese Probe zur Auffindung von Mängeln geführt hätte, die nicht auch schon durch die statische Berechnung und eine genaue Besichtigung zu finden gewesen wären) beibehalten, so geschehe es wenigstens mit dem klaren Bewusstsein, daß ein günstiger Ausfall gar nichts für die Tragfähigkeit des Bauwerkes beweist; sonst erhöht das Verfahren durch trügerische Beruhigung nur die Unsicherheit. Z. („Centr.-Bl. d. Bauv.“)

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Z. 716 ex 1892.

TAGESORDNUNG

der 25. (Geschäfts-) Versammlung der Session 1891/92.

Samstag, den 30. April 1892.

1. Verificirung des Protokolles der Geschäftsversammlung vom 23. April l. J.
2. Geschäftsbericht.
3. Mittheilungen des Vorsitzenden.
4. Wahl

a) von zwei Mitgliedern und eines Ersatzmannes in das Preisgericht zur Erlangung von Entwürfen für einen Generalregulirungsplan für das gesammte Gemeindegebiet von Wien;

b) von sieben Mitgliedern in einen Ausschuss, welcher eine Nomenclatur für Eisen und Stahl aufzustellen haben wird;

c) von vier Mitgliedern in den Unterstützungsfonds-Ausschuss;

d) von drei Mitgliedern in den Vortrags-Ausschuss.

5. Vortrag des Herrn Central-Inspectors Ed. Rotter: „Ueber Lenkachsen.“

Fachgruppe für Gesundheitstechnik.

Montag den 2. Mai findet unter Führung des Herrn k. k. Hofrathes Prof. Dr. Carl v. Böhm die Besichtigung der Heiz- und Ventilations-Anlage des neuen k. k. Hofburgtheaters statt.

Die Herren Mitglieder versammeln sich am genannten Tage um 4 Uhr Nachm. beim Bühneneingang an der Volksgartenseite.

INHALT. Ueber die Anwendung von Druckschienen bei centraler Weichenstellung. Von Georg Rank, Oberingenieur der k. k. österr. Staatsbahnen. — Ueber Wasserröhrenkessel. Vortrag, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure am 10. Februar 1892. von Inspector Fritz Krauss. — Die Photogrammetrie. — Vereins-Angelegenheiten: Protokoll der Geschäfts-Versammlung am Samstag den 23. April 1892. — Vermischtes. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines: Tagesordnungen.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLIV. Jahrgang. Wien, Freitag den 6. Mai 1892. Nr. 19.

Entwicklung der Schiffahrt am Bodensee, der Umbau des Hafens und der Neubau einer Schiffs-Werfte in Bregenz.

Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 19. März 1892 von Prof. A. Oelwein.

(Hiezu die Tafel XXIII.)

Entwicklung der Bodensee-Schiffahrt.

Die Erfindung Fulton's, ein Schiff mittelst Dampfkraft zu bewegen, datirt vom Jahre 1807, und schon im Jahre 1817 unternahm es der Mechaniker und einstmalige österreichische Officier, Georg Bodmer aus Zürich, ein Dampfschiff für das schwäbische Meer zu erbauen. Dieser Versuch missglückte jedoch an dem Mangel genügender Geldmittel. Im Jahre 1823 erbaute der amerikanische Consul in Bordeaux, Church, das erste Dampfboot in Genf, und im Jahre 1824—25 ein solches am Neufchateler und Bieler-See. Am Zürcher See war es Escher von der Schipf, der das erste Dampfboot in Betrieb setzte.

Dem von verschiedenen Personen angestrebten Ziele, von einem der Uferstaaten eine Dampfschiffahrt-Concession auch für den Bodensee zu erhalten, trat stets das Privilegium der dort bestandenen diversen Schiffahrts-Genossenschaften entgegen, und ist es wohl nur dem großen Interesse des damaligen Königs von Württemberg, Wilhelm, zu danken, daß im März 1824 die Friedrichshafener Schiffer auf diese ihre Vorrechte zu Gunsten des Staates gegen eine lebenslängliche Rente von je 450 fl. an die acht Berechtigten verzichteten. Nun erst war die Bildung einer Betriebs-Gesellschaft möglich, die sich am 3. Juli 1824 mit einem Stamm-Capital von 60.000 fl. constituirte, von dem der König und der Staat die Hälfte übernahmen. Church baute das Boot, das eine Länge von 29·9 *m*, eine Breite von 5·1 *m* und eine Tiefe von 1·94 *m* erhielt und für 100 Personen und 40 *t* Last ausreichte. Die Maschine für 21 *HP* lieferte die Firma Fawcett in Liverpool. Die Gesammtkosten betrugen 51.046 fl. 52 kr. Am 17. August 1824 wurde das Schiff „Wilhelm" getauft und in Gegenwart des Königs, der königlichen Familie und unter dem Jubel der Uferbevölkerung vom Stapel gelassen. Am 10. November machte es die erste Probefahrt, am 1. December 1824 begannen dessen regelmäßige Fahrten zwischen Friedrichshafen und Rorschach. Es ist dies jenes Boot, welches am 11. März 1861 bei stürmischer See vom bayerischen Boote „Ludwig" in Grund gebohrt wurde, versank und von dem leider viel zu wenig gewürdigten Ingenieur Bauer wieder gehoben wurde. Das erste Betriebsjahr brachte ein fünfpercentige Verzinsung. Am 3. December 1824 machte bereits auch das erste bayerische Schiff „Max Joseph" seine erste Fahrt von Friedrichshafen nach Lindau, und am 5. December nach Constanz. Das erste badische Schiff „Leopold", der Dampfschiff-Gesellschaft für den Bodensee und Rhein in Constanz gehörig, wurde im October 1831 vom Stapel gelassen. Ein zweites, die „Helvetia" folgte bald darauf. Im Jahre 1837 wurde das erste eiserne Dampfboot, „Ludwig" genannt, in Dienst gestellt.

Bei Eröffnung der ersten am Bodensee ausästenden Eisenbahn im Jahre 1847, der Linie Friedrichshafen-Ravensburg der kgl. württembergischen Staatsbahnen, standen bereits neun Dampfschiffe im Schiffahrtsverkehre. 1853 wurde die kgl. bayerische Staatsbahn bis Lindau, 1855 die schweizerische Nordostbahn bis Romanshorn, 1863 die großherzogl. badische Staatsbahn bis Constanz eröffnet. Im Jahre 1872 wurde die Vorarlberger Bahn Bludenz-Bregenz in Betrieb gesetzt und im September des Jahres 1884 die Arlbergbahn vollendet und die Vorarlberger Bahn, die mittlerweile Staatsbahn geworden war, dem österr.-ungar. Eisenbahnnetze angegliedert.

Die Hafenverhältnisse am Bodensee waren, als die Dampfschiffahrt in's Leben trat, sehr primitiver Natur. Lindau war der einzige Ort, der von Alters her einen eigentlichen Seehafen besaß, alle anderen Uferorte hatten nur mehr weniger gesicherte Landungsstellen mit hinausgebauten Landungsbrücken. Selbst Constanz hatte keinen Hafen, sondern nur eine Landungsbrücke, die im Jahre 1449 durch eine zu Vertheidigungszwecken um die ganze Stadt im See geschlagene Pfahlreihe auch gegen den Wellenschlag gesichert war. Der erste Hafen für die Dampfschiffahrt wurde 1824—1826 in Ludwigshafen erbaut. Im Jahre 1839 wurde der Grundstein zu dem jetzigen Hafen in Constanz gelegt. 1839—1840 erhielt Rorschach einige Hafeneinrichtungen, die dann erweitert, aber erst in den Sechziger Jahren auf den heutigen Stand gebracht wurden. Dieser Hafen bietet übrigens auch nur für drei Dampfschiffe Platz. Im Jahre 1840 wurden in Lindau Hafenmauern hergestellt, aber erst im Jahre 1855 begann man auf Staatskosten mit dem Bau des Leuchtthurmes und des jetzigen Hafens, in dem im Jahre 1874 die Trajectanstalt ihren Platz fand. Im Jahre 1853—56 wurde gleichzeitig mit der Bahn auch der Hafen von Romanshorn und im Jahre 1869 die erste Trajectanstalt zwischen Friedrichshafen und Romanshorn eingerichtet.

In Bregenz bestand früher auch nur eine Landestelle. Anfang der Vierziger Jahre verfasste Ingenieur King den Plan für einen neuen Hafen, dessen Kosten 120.000 fl. betragen sollten. Diese Summe wurde von der Regierung nicht bewilligt. King war aber ein findiger Kopf. Er ließ sich von der Stadt Bregenz 6000 fl. für den Fall zusichern, als der Hafenbau zur Ausführung kommen sollte und machte sich 1843 anheischig, sein Project um ungefähr den zehnten Theil von 120.000 fl., ergo mit 12.000 fl. auszuführen. Diesen Betrag genehmigte die Regierung. Er führte den Bau aber statt in Stein, nur in Holz aus. Als derselbe jedoch in dieser Form fertig war, verspottete er sein eigenes Werk in allen Zeitungen des Auslandes in der schnödesten Weise, indem er schließlich noch sogar die Versicherung des Hafens bei einer Feuerassecuranz auf das dringendste empfahl. Die Regierung genehmigte endlich im Jahre 1849 die Summe von 100.000 fl. für den Umbau und King führte den Umbau aus. Dieser Hafen, für die damaligen Zeiten ein sehr schönes und zweckentsprechendes Bauwerk, ist in dem Situationsplan verzeichnet. Diesen alten ehrwürdigen Hafen haben wir nun neuerdings für die Bedürfnisse der Gegenwart vergrößert und umgebaut.

Damit schließe ich den geschichtlichen Theil und verweise bezüglich näherer Daten auf die Broschüre des Grafen Eberhard Zeppelin, „Geschichte der Dampfschiffahrt auf dem Bodensee 1824—1884", Lindau, 1885.

Im Jahre 1884 waren 60 Jahre verflossen, seit das erste Dampfboot auf dem Bodensee in Betrieb gestellt wurde. In diesem Jahre verkehrten bereits 59 Fahrzeuge, u. zw. 7 Salondampfer, 22 andere Dampfboote, 2 Traject-Dampfboote, 8 Trajectkähne und 17 Schleppschiffe in den verschiedenen Cursen des Bodensees; alle Uferstaaten waren an dieser Flotte betheiligt, nur die österreichische Flagge fehlte. Diese Schiffahrt befand sich damals schon zum größten Theile in Händen der Bahngesellschaften der betreffenden Staaten. Am 6. September 1884 wurde die

Arlbergbahn eröffnet und mit diesem Tage änderte sich der Charakter der bis dahin als Localbahn betriebenen Vorarlberger Bahn, denn sie wurde nun ein wichtiges Bindeglied des von Oesterreich nach der Schweiz, Frankreich und Süddeutschland und vice versa gravitirenden Verkehrs. (S. Fig. 1.)

Die Gründung der österreichischen Schiffahrt am Bodensee steht aber mit diesen geänderten Verhältnissen in sehr engem Zusammenhang. Früher ging die Masse unseres Exportes nach Süddeutschland, der Schweiz und Frankreich in Getreide, Vieh und Rohproducten via München und Simbach über die bayerischen und süddeutschen Bahnen, die bei den besten freundnachbarlichen Beziehungen als gute Geschäftsleute doch vor Allem auf ihren Vortheil Bedacht nahmen und aus ihrer Unentbehrlichkeit dann auch durch die höchstmöglichsten Zwischentarife Capital schlugen. Die Arlbergbahn war berufen, diese Verkehre nach Vorarlberg und an die Schweizer Bahnen zu leiten. Für Frankreich und Süddeutschland wären aber dann nur die Schweizer Bahnen in die Rolle der bayerischen und württembergischen Bahnen getreten und erstere verstehen die Zwangslage durch den Tarif ebenso gut anszunützen. Um die österreichischen Staatsbahnen von den tarifarischen Maßnahmen der letzteren Verkehre zu emanzipiren, hat nun das Handelsministerium in sehr richtiger Erkenntnis den Beschluss gefasst, nach dem Muster der anderen Uferstaaten in Bregenz zuerst eine eigene Trajectanstalt für die directe Uebergabe der Waggons an die schweizer, badischen und württembergischen Bahnen in Romanshorn, Constanz und Friedrichshafen, dann aber auch eigene Boote für die Beförderung von Personen anzuschaffen, die, was Construction und Ausrüstung betrifft, gewiss zu den besten und schönsten Verkehrsmitteln am Bodensee gehören.

Am 15. September 1884 wurde der Betrieb der österreichischen Schiffahrt eröffnet und seither weht die österreichische Flagge am schwäbischen Meere. Der Betrieb steht unter der bewährten Leitung des Oberinspectors Krumbholz, der mit der Energie des österreichischen Marine-Officiers die Organisation in jeder Richtung mustergiltig gestaltete. An der Construction unseres Schiffsparkes hat sich unser Mitglied, Regierungsrath Schromm, in hervorragender Weise betheiligt. Wir haben den ersten Propeller am Bodensee eingeführt, und auf dem Binnenschiffahrts-Congresse zu Frankfurt, dem ich als Vertreter des k. k. Handelsministeriums angehörte, wurde den Leistungen unserer Schiffe, dem geringen Kohlenverbrauche unserer Maschinen und den Einrichtungen des Dienstes die vollste Anerkennung von den Fachleuten des Auslandes ausgesprochen.

Mit Ende 1891 war der Stand der Bodensee-Flotille folgender:

Länder	Dampfboote	Trajectkähne	Fähren	Schleppboote	Zusammen
Bayern	6	3	—	5	14
Württemberg	9	2	1	4	16
Baden	8	1	—	3	12
Schweiz	6	2	—	4	12
Oesterreich	6	4	—	—	10
Summa	35	12	1	16	64

Von österreichischen Booten wurden gebaut: Die Dampfboote „Austria“ und „Habsburg“ und vier Trajectkähne im Jahre 1884; Salonboot „Kaiser Franz Josef“, Propeller „Bregenz“ im Jahre 1885; Dampfbarkasse „Karoline“ im Jahre 1886; Salonboot „Kaiserin Elisabeth“ im Jahre 1887. In diesem Jahre kommt noch ein neues Salonboot im neuen Dock zum Bau. Der österreichischen Schiffahrt gebührt noch das Verdienst, auf ihren Salonbooten zuerst die elektrische Beleuchtung eingeführt zu haben.

Entwicklung des Schiffahrts-Verkehrs.

Um Ihnen ein klares Bild der Entwicklung des Verkehrs auf dem Bodensee zu geben, habe ich diesen, soweit erhältlich, nach den Uferstaaten zusammengestellt und in den beigegebenen Graphikons (Fig. 4 u. 5) die Personen- und Frachtenverkehre aufgetragen. Diese Linien zeigen einestheils den steigenden Wechselverkehr der Uferstaaten, anderntheils aber auch den Einfluss der österreichischen Schiffahrt ab 1885 auf die übrige Bodensee-Schiffahrt.

In der Personenbeförderung hat die badische Schiffahrt von 1875 bis 1889 weitaus die erste Rolle gespielt, bis sie im Jahre 1890 von der württembergischen Personenschiffahrt erreicht wurde. Bayern und Schweiz blieben seit 1869 nahezu stationär. Die Curve der österreichischen Personenschiffahrt steigt seit 1885 steil an, und dürfte bei gleicher Zunahme in 3—4 Jahren die badische und württembergische Personenschiffahrt erreicht haben. In dem Graphikon der Frachtenbewegung spielt der Verkehr nach und von der Schweiz, Lindau-Romanshorn, die Hauptrolle, und bestand die Hauptfracht meist in Getreide. Vor Eröffnung der Arlbergbahn, also bis 1885, war Lindau die Haupteinbruchstelle für das nach der Schweiz von Oesterreich-Ungarn gehende Getreide, und markiren sich auch die Jahre 1867, 1871, 1877 bis 1879, 1882 und 1883 als die besten Getreideexport-Jahre im bayerischen und Schweizer Verkehr. Bis zur Eröffnung der österreichischen Schiffahrt im Jahre 1885 hatte die bayerische Schiffahrt in Folge dieser ausschließlichen Vermittlung des österr.-ungar. Getreideexportes den überwiegend größten Frachtenverkehr am Bodensee; von 1885 an muss sie jedoch diesen Verkehr mit der österreichischen Schiffahrt theilen, und wird wohl in der Folge auch von letzterer stets überholt werden, weil die österr.-ungar. Hauptfracht nach dem Westen, die früher mit 100 Percent an die Bayern fiel, seit der Arlbergbahn und seit der Errichtung der österreichischen Schiffahrt mit 60 Percent auf die Arlbergbahn und mit 40 Percent an die bayerischen Bahnen übergeht. Der Antheil der Uferstaaten an dem österreichischen Wasserverkehr kennzeichnet sich in der Zahl der trajectirten Boote mit

22.597 Waggons von und nach Romanshorn,
8.776 „ „ „ „ Constanz,
3.905 „ „ „ „ Friedrichshafen.

Zum näheren Studium habe ich in der folgenden Tabelle sowohl das im Schiffspark und in den baulichen Anlagen investirte Capital, als auch die Betriebs-Resultate unserer österr. Bodensee-Schiffahrt seit ihrem Bestande bis 1890 zusammengestellt.

In den Beträgen „Anlage-Capital im Schiffspark und in baulichen Anlagen“ (II. *a.*) figuriren ab 1887 auch bereits die jährlich für den Umbau des Hafens und den Bau der Werfte ausgegebenen Beträge, während der neue Hafen erst Ende 1890, der Dock und die Werfte erst Ende October 1891 in Betrieb genommen wurden, die Verzinsung dieser Anlagekosten also erst von diesem Termin an in Rechnung gestellt werden sollte. Wie Sie aus den Schlussziffern ersehen, hat sich das Anlage-Capital, die für den Bau des Hafens und der Werfte ab 1887 verausgabten Beträge mit eingerechnet, ab 1886 mit 8·1, 8·8, 10·5, 5·9 und 3·6% verzinst. Normale Verkehrsverhältnisse, wie z. B. jene von 1889 vorausgesetzt, ist auch in der Folge eine höhere als 5%ige Verzinsung des Gesammt-Anlage-Capitals zu erwarten, da die Reparaturs- und Erhaltungs-Arbeiten des Schiffsparks Dank der eigenen Werfte dann wesentlich geringere sein werden.

Unter den außerordentlichen Auslagen figuriren im Jahre 1890 35.825 fl., die als Entschädigung für ein im Jahre 1887 durch die Ungeschicklichkeit eines unserer Capitäne in Grund gebohrtes bayerisches Boot gezahlt werden mussten.

Der kaufmännische Werth unserer Schiffahrt ist aber durch die ausgewiesene Verzinsung des Anlage-Capitals nicht taxirt. In Wirklichkeit steht er höher, wenn er sich auch ziffermäßig nicht feststellen lässt, da man nicht berechnen kann, welche Mehrkosten unseren via Arlbergbahn gehenden Exporten erwachsen würden, wenn wir uns nicht von den Schweizer Anschluss-Bahnen einerseits und von den bayerischen und württembergischen Bahnen andererseits emancipirt hätten. Die nach Frankreich bestimmten Frachten werden aber mit Umgehung aller dieser Bahnen per Traject direct in Constanz an die badischen Bahnen abgegeben.

Der Gesammtverkehr aller Schiffahrts-Gesellschaften ist sowohl im Personen- als Frachtenverkehr trotz der Schwankungen in steter Steigerung, nur hängt der Frachtenverkehr, weil vor-

Statistische Angaben über das in der österreichischen Bodensee-Schiffahrt investirte Capital und die sich ergebenden Betriebs-Resultate.

Gegenstand	Einheit	1884	1885	1886	1887	1888	1889	1890
I. Bestand der Flotte.								
a) Anzahl der Dampfboote und Trajectkähne	Zahl	6	7	7	10	10	10	10
b) Ruderboote	„	2	3	3	4	4	4	4
II. Anlage-Capital.								
a) Im Schiffspark und in baulichen Anlagen	Gulden	700.000	819 560	819 560	996.023	1,222.519	1,395.850	1,550.786
b) Hievon Anschaffungswerth des Schiffsparks	„	340.702	468.477	468.477	657.564	657.564	657.564	657.564
III. Betriebs-Resultate.								
a) Beförderte Personen	Zahl	3.515	58.609	71.524	97.525	89.591	92.044	126.441
b) „ Güter	Tonnen	36 589	160.114	162.869	180.399	256.212	230.965	185.069
c) Gefahrene Personen-Kilometer	1000 Pers.-K.	95·6	835·7	1.008·8	1.283·8	1.179·0	1.255·2	1.252·6
d) „ Tonnen- „	1000 Ton.-K.	1 234·1	5.056·8	5.117·9	5 683·2	7.937·9	6.930·9	5.852·9
e) Betriebs-Einnahmen	Gulden	22.727	148·552	199.178	215.569	272.095	229.610	204.501
f) Betriebs-Ausgaben	„	89.199	172 518	155.691	150.928	143.694	146.797	184.353
Hievon ab außerordentliche Ausgaben	„	35.160	22.601	22.601	22.601	—	—	35.825
Reine Betriebs-Ausgaben	„	54.039	149.917	133.090	128.327	143.694	146.797	148.528
g) Ueberschuss	„	—31.313	—1.365	66.088	87.242	128.401	82.813	55.973
h) Verzinsung des Gesammt-Anlage-Capitales (II. a.).	Percent	—	—	8·1%	8·8%	10·5%	5·9%	3·6%

wiegend Getreideverkehr, von den Conjuncturen des Getreidemarktes und der Getreideernten, dann auch von zeitweisen Grenzsperren bei den Vieh-Transporten etc. ab.

In der Entfaltung der österreichischen Flagge am Bodensee liegt auch ein großes und nicht zu unterschätzendes politisches Moment. Unsere Schiffahrt hat erst die wirthschaftliche Machtsphäre Oesterreich-Ungarns bis an die entferntesten Uferstaaten des Bodensees erweitert. Die Geschichte des Welthandels lehrt uns am besten, daß der wirthschaftliche Einfluss der schiffahrttreibenden Staaten stets so weit reicht, als ihre Handelsschiffe verkehren, und daß diese Staaten daher auch mit allen Mitteln wetteifern, im friedlichen Wettkampfe stets neue Absatzgebiete zu erwerben. Mit dem Verfalle ihrer Schiffahrt sank auch meistens die Macht und der Reichthum der Staaten wie jener Spaniens, Portugals und der einst mächtigen mittelländischen Republiken. Napoleon I. erzwang einst in sehr richtiger Erkenntnis des Werthes die Freiheit der Schiffahrt am Rhein, allerdings in der Meinung, daß diese Freiheit Frankreich und seinen damaligen Bundesgenossen nützen werde. Er hat aber unbeabsichtigt dadurch auch die heute so entwickelte deutsche Rheinschiffahrt begründet. Die Freiheit der Schiffahrt auf der Elbe und Donau ist eine ebenso große Errungenschaft für die Anbahnung des internationalen Handels geworden, die nur leider durch die bisher allseitig herrschende Zollpolitik nicht zur vollen Wirkung gelangen konnte. Ein Eisenbahnzug wird beim Ueberschreiten der österreichischen Grenze ein bayerischer, sächsischer oder italienischer, endlich auch ungarischer Eisenbahnzug, und wenn es auch Verbandtarife gibt, die den internationalen Eisenbahnverkehr regeln, so können diese heute gekündigt und morgen geändert werden, je nachdem die Anschlussländer ihr Interesse daran finden. Die Eisenbahntarife sind stets ein ebenso gefügiges Kampfmittel in der Verkehrs- und Wirthschaftspolitik gewesen, wie die Zölle. Ein österreichisches Schiff, das von der Sulina oder von Bazias auf der Donau bis Wien und auf — jetzt noch ungebauten — Schiffahrts-Canälen bis Hamburg und Stettin fahren könnte, ist nach heutigen Verträgen souverain gegen alle Verbandtarife und gegen die Verkehrspolitik der transitirten Staaten und ebensoweit reicht dann auch der ungeschmälerte wirthschaftliche Einfluss der österreichischen Flagge. Man muß zugeben, daß dies eine sehr wesentliche Erweiterung der österreichischen Machtsphäre — im friedlichsten Sinne gedacht — wäre, denn die Zölle sind ja für die per Bahn oder Wasser beförderte Fracht gleich.

In dieser Richtung hat die mächtige Entwicklung der Binnenschiffahrt in Deutschland den anderen Culturstaaten und Russland wohl vielfach die früher bestandenen Ansichten über den wirthschaftlichen Werth der Wasserstraßen schon wesentlich corrigirt, und auch jene, die diese Thatsache noch ignoriren möchten, können dieselbe doch nicht mehr aus der Welt schaffen. Ich erinnere mich da zufällig einer Enquête im k. k. Handelsministerium im Jahre 1872 oder 1873 über einen der heute noch auf der Tagesordnung stehenden Schiffahrts-Canäle, der auch mehrere Eisenbahn-Directoren zugezogen worden waren. Einer dieser geehrten Herren sagte damals: „Wozu sollen uns denn noch künstliche Wasserstraßen? Selbst die Bodensee-Schiffahrt ist nur eine künstliche Fischzucht und in zehn Jahren wird es kaum noch eine nennenswerthe Flussschiffahrt geben.“ Heute haben wir zwar auch noch nicht diesen Canal, aber wenigstens die Satisfaction, daß die österreichische Flagge auch am Bodensee weht, — ferner, daß jenes Mitglied der Enquête später in eigener Person unter die Gründer einer noch bestehenden Schiffahrtsgesellschaft ging, — die keineswegs nothleidend ist, — aber auch selbst sehr wesentlich zur Entwicklung der Elbeschiffahrt beitrug; der Betreffende wäre gewiss tief gekränkt, wenn man ihm dieses Verdienst heute schmälern wollte. Wie würde das objective Urtheil in einer solchen Enquête heute lauten? Was wäre die Oesterr. Nordwestbahn ohne Laube- und Elbe-Umschlag; was wäre die Aussig-Teplitzer Bahn ohne Aussig- und Elbe-Umschlag; um wie vieles hätte sich — jetzt im Jahre 1892 kann man schon darüber sprechen — der Kohlenverkehr auf der Dux-Bodenbacher noch gehoben, wenn die frühere Verwaltung den vom Staate erbauten, jetzt nur als Winterhafen benützten Rosawitzer Hafen in einen großen, leistungsfähigen und bequemen Umschlagsplatz für sich eingerichtet hätte? So betrug 1891 der Umschlag in Aussig 1,790.911 *t*, in Rosawitz mit Mühe und Noth nur 328.917 *t*. Dafür konnte aber die Aussig-Teplitzer Bahn auf ihren Routen per Tonn.-Kilom. Wagenladungsgüter nach der letzterschienenen Vereins-Statistik im Mittel 3·130 kr. gegen die Nordbahn mit 1·660 kr. und gegen das Mittel aller österr.-ungar. Bahnen mit 2·060 kr. einheben, weil ihre Kohlen mit der billigen Wasserfracht weiter befördert wurden, denn dem Käufer ist es ganz gleichgiltig, ob er die Waare per Bahn oder per Wasser erhält, wenn sie ihm nur in's Haus gestellt gleich billig oder billiger zu stehen kommt. Welche Vortheile den Eisenbahnen aus dem Anschlusse an leistungsfähigen Wasserstraßen trotz der Concurrenz derselben anderswo erwachsen sind, habe ich an der Hand der Statistik hier

wiederholt nachgewiesen. Auch diese Thatsache kann man nicht aus der Welt schaffen.

Nach dieser Abschweifung will ich wieder zu dem Vortragsthema zurückkehren.

Der alte Hafen in Bregenz hatte nur eine Wasserfläche von 1·5 *ha*. Die Lände hatte am kleinen Molo nur 80 *m*, am großen Molo 160 *m* Länge, an der die Boote anlegen konnten. Beide Molos hatten einwärtsgekehrte Haken, zwischen denen die Hafeneinfahrt nur 40 *m* breit war. Diese bescheidenen Dimensionen genügten, so lange nur fremde Boote kurzen Aufenthalt nahmen oder nur hie und da ein Boot übernachten musste. Die enge Passage behinderte aber bei unruhigem Wetter sehr die Einfahrt der Boote, und machte sie bei Ostwind nahezu unmöglich.

Nach Eröffnung der Arlbergbahn und Einrichtung der Traject-Anstalt sollte dieser Hafen noch für die Landung und die Manöver von vier Trajectkähnen, dann aber auch für die Bergung der mittlerweile erbauten zwei Personenboote, endlich für die Manöver dieser und der ausländischen Cursdampfer ausreichen. Personen- und Frachtendienst konnten aber nur an der Innenseite des großen Molos abgewickelt werden. Um Raum an der Lände zu schaffen, wurde schon im Jahre 1884 der Haken am großen Molo abgetragen und der Molo durch einen 75 *m* langen hölzernen Wellenbrecher (*m n*, Fig. 2) verlängert, die Hafeneinfahrt aber dadurch auf 64 *m* erweitert.

Als aber im Jahre 1885 das Salonboot „Kaiser Franz Josef" hinzu kam und zur Beförderung der Trajectkähne das Propellerboot „Bregenz" erbaut werden musste, reichte der alte Hafen absolut nicht mehr aus, um die eigene Flotille zu bergen und außerdem noch den Anforderungen des von Jahr zu Jahr steigenden Seeverkehrs zu genügen. Die Regierung entschloss sich daher im Jahre 1886 zur Vergrößerung dieses Hafens, und beauftragte die k. k. General-Direction zur Verfassung eines diesbezüglichen Projectes.

Project.

Hiefür wurde folgendes Programm festgestellt:

1. Vergrößerung der Hafenfläche.

Diese wurde durch Beibehalt und Verlängerung des alten großen Molo einerseits, und durch den Neubau eines neuen hölzernen Molos gewonnen. Der alte Hafen hatte eine Fläche von 15.600 m^2, der neue erhielt eine solche von 44.800 m^2, somit die dreifache Größe. Nach dieser allgemeinen Disposition wurde später der Umschließungsbau auch ausgeführt. (S. Tafel, Figur 2.)

2. Erweiterung der Hafeneinfahrt.

Die bereits 64 *m* weite Ein- und Ausfahrt wurde zwischen den neuhergestellten Moloenden mit 87 *m* festgesetzt, um den Boten und Trajectzügen eine directe, gerade Ein- und Ausfahrt zu schaffen.

3. Vermehrung der Anländeplätze.

Früher betrug die nutzbare Ländelänge nur 240 *m*. Im Projecte wurden vorgesehen an Länden:

a) entlang des großen Molos	310 *m*
b) entlang des kleinen Molos, der jetzt mitten im neuen Hafen stand	170 „
c) entlang des Quais, anstoßend an den kleinen Molo, später als Kohlen-Depôt benützt	35 „
d) entlang des parallel zur Bahn später erbauten hölzernen Steges	130 „
e) entlang des neuhergestellten hölzernen Molos	180 „
in Summe	825 *m*

Rechnet man noch die im Hafen selbst aufzustellenden Anbindepfähle hinzu, die ein Vertauen von Booten im Innern des Hafens ermöglichen, so können in diesem Hafen dann entlang der Molos und Quais 10 bis 12 große Boote, im Hafen selbst die gleiche Zahl, also in Summe 20 bis 24 Boote bequem und sturmfrei eingehaft werden.

4. Trennung des Personen- vom Frachtenverkehr.

Im alten Hafen musste der ganze Personen- und Frachtenverkehr am großen Molo abgewickelt werden, da der kleine Molo als Kohlenlagerplatz diente, eine kleine Werkstätte trug und dort daher nur die außer Dienst stehenden oder gestellten Boote landeten. Nach Eröffnung des Trajectbetriebes wurde die Manipulation am großen Molo durch die Manöver der Trajectkähne und die Ab- und Zufahrt derselben noch weiters erschwert, indem auf diesem engen Raume oft gleichzeitig 4—6 beladene Trajectkähne auf die Abfahrt warteten, bei Ostwind oft zwei Stunden erforderlich waren, um diese Kähne aus dem Hafen zu bringen, in der Zwischenzeit zwei Boote einliefen und zwei, manchmal sogar vier Dampfer noch im Hafen lagen, so daß folgerichtig der Beschluss gefasst wurde, die Trennung des Frachtenverkehrs vom Personenverkehr als einen der wichtigsten Programmpunkte aufzustellen. Diese Lösung wurde gefunden, indem man den kleinen Molo des alten Hafens frei machte, den vorgebauten Haken am Kopfe des Molos beseitigte, den Molo selbst als ausschließlichen Anländeplatz für die Personendampfer bestimmte, dagegen den großen Molo ausschließlich der Frachten-Manipulation zuwies.

5. Einrichtungen für die Zoll-Manipulation.

Durch Umstaltung des kleinen Molos als Personenlände konnte dort durch Anlage eines Zollrevisions-Gebäudes eine bequeme Manipulation für das mitgeführte Gepäck eingerichtet werden, während am großen Molo die erforderlichen Magazine für die zollpflichtigen Güter umgestaltet und errichtet wurden, daher die verschiedenartigen Zoll-Amtshandlungen unbeirrt vom Verkehre der Personen- oder Frachtboote durchgeführt werden konnten. In Lindau und Friedrichshafen muss jedes ankommende Schiff erst vor der Zollrevisionshalle halten, damit das Publikum die Zollstätte passiren kann, während das Boot dann an einen anderen Molo gebracht wird, damit dort das von der Station einsteigende Publikum aufgenommen werden kann, wodurch mindestens 40 Minuten verloren gehen. In Bregenz kann sich jetzt diese ganze Procedur des Ein- und Aussteigens gleichzeitig von einem Molo in ein oder mehrere Boote ohne jede Störung vollziehen.

6. Errichtung einer Haltestelle.

Anschließend an das Zollrevisionsgebäude am kleinen Molo wurden die Localitäten für eine Personen-Umsteigstelle von Bahn auf Schiff und vice versa angebaut.

7. Die Werfte.

Die erste Erwägung galt der Frage, ob eine Werfte in Bregenz erforderlich, die nächste im bejahenden Falle, wie und wo selbe herzustellen sei. Die anderen vier Uferstaaten hatten sich in Lindau, Friedrichshafen, Constanz und Romanshorn ihre eigenen Werften erbaut, um sich neue Boote auf eigenem Grund und Boden bauen und die Boote des vorhandenen Fahrparks in der eigenen Werfte repariren und conserviren zu können, weil die letzteren Boote stets erst bei Eintritt des Winters zur Reparatur und Renovirung gelangen, daher jede Werfte dann mit den Fahrzeugen der eigenen Flotte so vollauf beschäftigt ist, daß für die fremden Boote dort selten ein Platz übrig ist. Diese Werften sind somit aus dem eigenen Bedürfnis entstanden.

Die Erfahrungen, die wir schon in der Zeit von 1884—1886 bezüglich der Reparaturen und Erhaltung unserer Boote durchgemacht haben, waren die allerbösesten. Wir mussten oft von Werfte zu Werfte als Bittsteller wandern. Man war liebenswürdig genug, uns jedwede Hilfe zu versprechen, aber die Erfüllung des Versprechens war stets an die Bedingung „nach Maßgabe des verfügbaren Raumes" geknüpft, und dieser Raum war eben sehr selten verfügbar, da die Zahl der Boote jährlich zunahm. Außerdem waren die Reparaturen dort auch nicht billig.

Schon im Jahre 1886 entschloss man sich daher, den Bau einer eigenen Werfte in Aussicht zu nehmen. Auf den fremden Werften werden die auf's Land zu bringenden Boote stets auf Hellings, das ist über schiefe Ebenen auf unterschobenen Rollwägen aufgezogen. Das Gleiche ist auch an der Elbe und am Rhein

der Fall, wo aber meist Querhellings (Patent-Slips) stehen. Der Vortheil dieser Hellings liegt in den billigen Anlagekosten (120—150.000 fl.); als Nachtheil muss jedoch erwähnt werden, daß das Gefüge des Bootskörpers stets beim Aufheben leidet, da derselbe auf den Rollwagen nie in allen Theilen gleichfest unterstützt werden kann, — ferner, daß die Procedur des Aufziehens jedesmal 800—900 Mark kostet und 100 Mann zwei Tage beschäftigt waren, — endlich, daß stets vor den Hellings eine Wassertiefe von 2·8—3·0 *m* unter 0 vorhanden sein muss, die wir bei dem flachverlaufenden Seeboden in der Umgebung des Bregenzer Hafens erst durch Baggerung hätten schaffen, dann aber auch gegen eine Verschlemmung hätten dauernd sichern müssen. Im Hafen selbst, in dem wir eine solche ausgebaggerte Tiefe nur mit jährlicher Nacharbeit hätten erhalten können, wäre uns aber durch Einbau eines solchen Hellings ein nutzbarer Raum von rund 1200 m^2 verloren gegangen.

Es wurde übrigens noch die Frage der Herstellung eines eisernen Schwimmdocks erwogen, diese Idee jedoch verworfen, weil ein solcher nur weitab vom Ufer die genügende Wassertiefe gefunden hätte, und daher durch besondere Molos gegen den Wellenschlag zu sichern gewesen wäre. Endlich kam dann die Frage der Herstellung eines Trockendocks zur Erwägung, der zwar die dreifachen Kosten eines Hellings erforderte, allein mit Rücksicht auf die Localität und Manipulation so wesentliche Vortheile bot, daß wir uns entschlossen, nur diese Lösung der hohen Regierung zur Ausführung zu empfehlen.

Ein Trockendock nimmt den geringsten Raum in Anspruch; er bedarf keiner größeren Tiefe vor der Einfahrt, als im Hafen selbst geschaffen wurde, nämlich 2 *m* unter 0 Wasserstand; die Dockung des größten Dampfers kann in 2—3 Stunden erfolgen; die Boote können schwimmend in's Dock gebracht werden; beim Aufdocken der Boote leidet das Gefüge des Schiffskörpers gar nicht; die Kosten der gesammten Dockung betragen inclusive des Entleerens der Kammer kaum 30—40 fl. In Folge der geringen Mühe und der geringen Kosten wird man sich schon bei kleinen Schäden entschließen, die Boote ins Dock zu stellen; man kann daher den Fahrpark weit besser erhalten. Im Dock erbaute neue Boote brauchen nicht erst vom Stapel zu laufen, da sie in einer Stunde flott werden. Es war aber noch mit Sicherheit anzunehmen, daß so ein Dock bei Havarien zur Betriebszeit vielfach auch von den fremden Booten, endlich auch von dritten Personen für den Bau neuer Boote in Anspruch genommen werden wird.

Eine Werfte bedarf neben dem Dock noch der Werkstätten, eines Maschinen- und Pumpenhauses, der erforderlichen Magazine für die Verbrauchsmaterialien und Depôts für die Aufbewahrung der Ausrüstungsgegenstände. Nach dem ersten Projecte war die Werfte, bezw. der Trockendock sammt der Werkstätte und den Magazinen innerhalb des Hafens so geplant, wie dies im Situationsplane (Fig. 2) punktirt angedeutet ist. Nachdem sich die im Jahre 1849—1850 massiv hergestellten Molomauern, auf pilotirte Röste gestellt, vorzüglich erhalten und keinerlei Setzung erlitten hatten, so konnte mit gutem Grund vorausgesetzt werden, daß auch der für den Trockendock und die anschließenden Quaimauern vorgesehene Grund umsomehr ebenso tragfähig ist, da dort die Bodenschichten auch noch aus den harten Geschieben des vom Fender herabkommenden, die Stadt durchfließenden und in den Hafen mündenden Wildbaches gebildet waren, die einen deutlich ausgesprochenen Schuttkegel bildeten. Diesen Wildbach, der alle 8—10 Jahre einmal ausbricht und stets die untere Stadt auch übermuhrt, mussten wir leider als bösen Nachbar in Kauf nehmen. Wir wollten ihn auf unsere Kosten reguliren und die erforderlichen Wildbachverbauungen für die Befestigung und den Rückhalt der Geschiebe auf unsere Kosten vornehmen, wenn die Stadt Bregenz die fernere Erhaltung des Wildbaches, dessen Verbauung ihr gewiss auch großen Nutzen brächte, übernimmt. Der Gemeinderath hat es aber für gut befunden, diesen Antrag abzulehnen.

Das Detailproject wurde daher nach diesem Programm verfasst, am 23. April 1887 politisch begangen, schon vorher aber an die exponirten Organe der Auftrag ertheilt, die Tragfähigkeit des Untergrundes auf das Sorgsamste durch Pilotirungen, dann aber auch durch Probebelastungen größerer Flächen pilotirter Röste zu prüfen und festzustellen. Diese Serie von Untersuchungen kam erst nach der Commission zum Abschluss und ergab das sehr ungünstige Resultat, daß der Untergrund selbst bei dichter Stellung der Piloten kaum $^2/_3$ des seinerzeitigen größten Gewichtes der Umrahmungsmauern des Docks zu tragen vermag, größtentheils aus Seeletten mit zwischenlagernden Geschiebeschichten besteht, die längsten Piloten aber die tragfähigen Untergrundschichten nicht mehr erreichen konnten.

Wir mussten daher die im ersten Projecte für die Werfte vorgesehene Localität aufgeben, und tragfähigeren Boden aufsuchen. Da ergab sich uns in nächster Nähe des Hafens auf der anderen Seite der nach Lindau führenden Bahn ein Gelegenheitskauf jener 0·55 *ha* enthaltenen Area, auf der gegenwärtig die Werfte erbaut ist. Die Untersuchungen des Untergrundes ergaben von oben auf 6—7 *m* eine aus sehr alten Geschieben des Fender gelagerte Bodenschichte, in der die entlang des Sees erbauten, bis drei Stockwerke hohen Häuser einen vollkommen tragfähigen Boden fanden, ein sehr grobes Geschiebe, das schichtenweise zu einem festen Conglomerat zusammengebacken war. Darunter lagerte zwar wieder Seeletten auf mehr als 20 *m* Tiefe, jedoch in sehr comprimirtem Zustande.

Die Werfte wurde nun dahin projectirt, wie sie auch später zur Ausführung kam und in den Plänen dargestellt ist. Leider musste nun das currente Geleise der Bahn durch die Zufahrt zum Dock mit einer Drehbrücke traversirt werden; die Brücke wird jedoch nur selten geöffnet, und kann heute nur dann geöffnet werden, wenn die beiderseitigen Semaphoren auf „Halt" gestellt sind; sonst sind die Schienen auf der Brücke mit jenen des anstoßenden Geleises fest verlascht. Dadurch erlitt das erste Project auch eine Aenderung in den Quaimauern entlang der Bahn.

Das neue Project wurde schon am 3. November 1887 politisch begangen, der Bau selbst auf Grund einer öffentlichen Ausschreibung im Anfange des Jahres 1888 gegen Einheitspreise an die Firma J. Riehl und G. Leitenpergher vergeben, die im März 1888 mit den Bauarbeiten begann.

Das Trockendock (Fig. 6, 7 u. 8) ist für die größten Boote am Bodensee dimensionirt. Die oberste Breite beträgt 16·36 *m*, die größte Länge 61·61 *m*. Der senkrechte Abstand zwischen den Widerlagern der Drehbrücke und im Unterhaupt 14·86 *m*. Unsere größten Boote haben 12·5 *m* Breite und 53·5 *m* Länge. Als Maximum eines Bootes, das im Dock Platz findet, kann die Breite von 14·6 *m* und die Länge von 59 *m* bezeichnet werden. Die Docksohle ist der Hafensohle mit 2 *m* unter 0 gleichgestellt. Die geringsten Wasserstände im Bodensee reichen bis 28 *cm* über 0.

Die Dampfpumpe ist eine Centrifuge und leistet per Stunde 1100 m^3; das Dock wurde am 3. November 1891 in $2^1/_2$ Stunden leer gepumpt. Die Pumpe wird von einer eigenen Dampfmaschine von effect. 50 *HP* getrieben. Eine zweite 10 *HP* Dampfmaschine treibt die Werkzeugmaschinen. Die Kesselanlage ist beiden Dampfmaschinen gemeinsam. Die Dampfmaschine für die Pumpe wird heuer auch noch eine elektrische Beleuchtung bedienen. Die Werkstätte hat 1142 m^2, das Materialmagazin 109·8 m^2 Fläche; Geleise führen von der Station bis in die Werfte.

Bau des Hafens und der Werfte.

Damit bin ich nun bei der Bau- und Leidensgeschichte der Jahre 1888 bis 1892 angelangt, die sich besonders durch jene traurigen Ueberschwemmungs-Katastrophen im Rheinthale auszeichnete, über die ich hier bereits gesprochen habe.

Die Wasserstände des Bodensees in dieser Baucampagne sind in dem Graphikon, Fig. 3 verglichen mit jenen des Jahres 1876 und dem Durchschnitte der Wasserstände von 1853 bis 1876.

Die regelmäßig im Juni und Juli wiederkehrenden hohen Wasserstände hat man erwarten müssen, aber im Jahre 1888 kamen abnorm hohe Wasserstände nicht nur im Juni und Juli, sondern auch im August, September und October vor, und die Fundirungsarbeiten waren in diesem Jahre fast ganz unterbrochen, oder außerordentlich erschwert und vertheuert. Im Jahre 1890

überraschte uns aber noch ein außerordentlich großes Hochwasser im Monate September.

Die dringendste Arbeit war die Erweiterung des Hafens, daher die Herstellung der Molos. Der alte große Molo erhielt schon im Jahre 1884 eine Fortsetzung durch einen hölzernen Wellenbrecher von 75 *m* Länge. An diesen hölzernen Molo sollte auf 35 *m* Länge ein Damm geschüttet werden, dessen größte Tiefe 24 *m* unter 0 betrug, um nach erfolgter Setzung eine Molomauer zu tragen (Fig. 9). Die Steinmasse betrug 16.000 m^2, und wurde zuerst mit Schiffen der Fuß aus großen Steinen, dann die Füllung, dann wieder eine Schale und wieder die Füllung geschüttet. Diese Methode bewährte sich trotz des $^1/_4$ bis $^1/_7$ geneigten schlammigen Seebodens. Wir hatten nur einen Abbruch einer 4000 m^3 fassenden Steinmasse am steilsten Theil des Seeboden zu beklagen, wobei die Steine auf 100 *m* Weite abglitten.

Anfangs waren die Setzungen dieses Dammes 30 *cm* per Tag, sie nahmen jedoch später soweit ab, daß sie Ende 1891 nur mehr nach *mm* beobachtet wurden. Im Jahre 1888 wurden dreimal die Gerüste und die Rollbahn durch hohe See zerstört, die Pontons leck geschlagen und am 12. Februar 1889 die 3 *m* über Wasser hergestellte Steinschüttung ganz abgespült. Die Brandung betrug damals circa 10 *m*.

Im März 1888 begann man die Fundirung der Drehbrückenwiderlager mit der anschließenden Quaimauer. Auch hier begegneten die Fundirungen durch die abnorm hohen Wasserstände großen Schwierigkeiten. Die 30·77 *m* lange Drehbrücke (Fig. 10) besteht aus ungleichen, ausbalancirten Theilen von 18·10 und 12·67 *m* Länge und wurde vom Eisenwerk Teschen hergestellt. Der Drehzapfen rollt auf 72 eisernen Kugeln. Die Oeffnung erfolgt durch Antrieb eines Gangspieles mit acht Mann in 10 Minuten, indem die Brücke zuerst gehoben und dann ausgeschwenkt wird. Am 25. Juli 1889 wurde sie dem Verkehre übergeben.

Die Widerlager wurden in Ausschachtungen hergestellt. Als aber die Aushebungen für das Dock und zwischen den Widerlagern vorgenommen wurden, zeigten sich Bewegungen in denselben gegeneinander und dockeinwärts. In Folge dessen wurde zwischen den Widerlagern im März 1890 ein Betonklotz nach Art eines verspannenden Sohlengewölbes eingebaut und die Neigung gegeneinander behoben. Die Neigung dockeinwärts hörte auf, als die Widerlager an die Umrahmungsmauern des Docks und des Unterhauptes anschlossen.

Im Jahre 1889 war auch der hölzerne Molo (Fig. 11) hergestellt und das Hafenbassin geschlossen, so daß es am 1. Juni soweit in Benützung genommen werden konnte, als durch Baggerung eine Tiefe von 2 *m* unter 0 entlang des Molos erreicht war. Die Hafenbaggerung in der vollen Fläche betrug 36.000 m^3, von denen 31.000 m^3 im See deponirt, 5000 m^3 als Hinterfüllung verwendet wurden. Die Baggerarbeit geschah mit Priestmann'schen Excavators, die uns auch verschiedene Piloten alter Befestigungsbauten vorzüglich aus dem Grund zogen. Zum See-Transporte dienten Klippschiffe mit 12—15 m^3 Gehalt. Die volle Baggerung war Mitte 1891 vollendet. Mit dem Baue des Zollrevisionsgebäudes und der Haltestelle wurde 1889 begonnen, die Bauten im Mai 1890 dem Betriebe übergeben. Im Winter 1889/90 wurde die Demolirung des Hakens am kleinen Molo durchgeführt; 95 Piloten des Rostes wurden mit dem Excavator gezogen, 500 Piloten durch Anbohren gesprengt. Darauf folgte die Ausrüstung dieses Molos, Anlage der Stiegen, der Bau eines Uebergangssteges, so daß die Haltestelle am 1. Juni 1890 der Benützung übergeben wurde.

Der schwierigste Bau war jener des Trockendocks. Schon 1888 wurden beim Baue der Brücken-Widerlager die einzelnen Bodenschichten aufgeschlossen und am 20. Juni 1888 beschlossen, die ganze Dockfläche zuerst auf 0·5 *m* unter 0 auszuheben, um die Excavateure auf Pontons setzen und mit diesen dann den Aushub für die Umfangmauern herstellen zu können, nachdem an der Außenfläche eine Spuntwand geschlagen war. Dann sollten die Baugrube ausgepumpt, die Umfangmauern in Beton fundirt und über 0 ausgebaut, endlich der Innenraum streifenweise ausgehoben und betonirt werden.

Hier bemerke ich, daß die Fundamentsohle des Betons 8·5 bis 9 *m* unter Terrain, daher 4 bis 4·5 *m* unter 0 Wasserstand, der Aushub daher 6 *m* durch die Geröll- und Conglomeratschichten, und 2·5 bis 3 *m* in dem wasserundurchlässigen aber sehr plastischen Seeletten auszuführen gewesen wäre. Die Piloten waren unter den Dockmauern von 0·6 zu 0·6 *m*, unter der Sohle von 1 zu 1 *m* Weite angeordnet; der Beton aus Romancement hergestellt.

Die Durchführung dieses Programms scheiterte jedoch an der Unmöglichkeit, die Spuntwände, und selbst Piloten durch die Geröllschichten zu treiben. Wir verwendeten Pilotenschuhe aller Constructionen, schmiedeiserne bis 15 *kg*, solche mit angegossenen Gussstahlspitzen bis 27 *kg*, sogar solche bis 50 *kg* Gewicht; doch war es nicht möglich das große Gerölle zu durchdringen, da sich alle Piloten aufbürsteten.

Das Arbeitsprogramm wurde daher dahin abgeändert, die ganze Geröllschichte abzugraben, bzw. zu excaviren — eine sehr harte Arbeit, da der Versuch, diese Schichten mit Dynamit oder Pulver zu lösen, wegen der starken Erschütterung der Nachbarhäuser sofort aufgegeben werden musste. Die Pfahlwände sollten erst später geschlagen werden, um bei der weiteren Aushebung der Lettenschichten ein Hereindrängen derselben in die Baugrube zu verhüten.

Der Aushub der Geröllschichten erfolgte immer unter Wasser, da diese Schichten sehr wasserlässig waren. Für das Anbringen der Zangen an dem Leitpiloten der Pfahlwand musste jedoch die Baugrube ausgepumpt werden und da traten in dieser Periode so gewaltige Druckerscheinungen in der Baugrube des Docks ein, daß das Bauprogramm neuerdings geändert werden musste. In einer am 20. Mai 1889 gepflogenen Berathung wurde zuerst eine sehr solide Verstrebung der Baugrube beschlossen, deren Construction mit Rücksicht auf die spätere Manipulation und die große Masse der zu schlagenden Piloten für die Fundamente recht schwierig war. Weiter wurde die Trennung der Baugrube in zwei Theile und Einbau eines Fangdammes durch die Mitte der Baugrube beschlossen, um auf alle Fälle gegen plötzliche Einbrüche der herannahenden höchsten Wasserstände gesichert zu sein. Dann sollte zuerst der dem Dockscheitel nächstliegende Theil des Docks in Arbeit genommen und, vom Ende anfangend, fortschreitend gegen den See in Lamellen ausgeführt werden. In der zweiten Hälfte des Docks sollte dann in ähnlicher Weise gearbeitet werden.

Die Belastungsproben mit den im Dock in den Seeletten geschlagenen Piloten ergaben aber keine genügende Tragfähigkeit derselben für das große Gewicht der Umrahmungsmauern, und wurde daher der weitere wichtige Beschluss gefasst, den Druck des gesammten Dockmauerwerks auf die Summe aller im Dock geschlagenen Piloten zu übertragen und zu diesem Zweck eine 2 *m* dicke Betondecke über das ganze Dock auf die Pilotenköpfe aufzulegen. Die genügende Tragfähigkeit dieser Decke konnte aber nur mit Portland-Cement erreicht werden. Bevor der Beton aufgebracht wurde, ist die Sohle zuerst mit einer 40—50 *cm* hohen Schotterschicht abgeglichen worden. Trotz der fortgesetzten Druckerscheinungen machte der Bau zwar rasche Fortschritte, wurde aber durch viele Zwischenfälle sehr erschwert.

In Folge des wiederholten Ausschöpfens der Baugrube und des Sinkens der Grundwasserstände wurde ein Nachbarobject durch Risse und Sprünge beschädigt. Trotz der Dichte der Spuntwände erfolgten vielfache Wassereinbrüche, so daß es nur mit unsäglicher Mühe und Arbeit gelang, den Wasserzudrang zu bekämpfen, der in dem Maße stieg, als man sich dem See mehr näherte. Vom Juli 1890 begann während der Fundirungsarbeiten die See zu steigen und erreichte am 3. September die Höhe von 3·62 *m* über 0, ein Wasserstand, der seit 1566 nur noch im Jahre 1817 erreicht worden war. Der ganze Bauplatz und die ganze Baugrube wurden überschwemmt, die Dichtungen durchrissen, so daß die Arbeiten nach namhaften Verlusten an Material und Zeit erst im October wieder aufgenommen werden konnten. Ende 1890 war das Dock endlich fertig und konnte mit dem Einhängen der von der Alpinen Montangesellschaft gelieferten eisernen Stemmthore, die als Schwimmthore construirt waren, begonnen werden. Der

Bau dieses Docks war daher ein steter Kampf bei Tag und Nacht gegen die gewaltigen Naturkräfte, die im Jahre 1890 am ärgsten mitspielten, und nur der Aufbietung aller physischen und geistigen Kräfte der beim Baue betheiligten Ingenieure und der Bauunternehmung ist der Erfolg des vollen Gelingens zu danken.

Das Gewicht eines Thorflügels beträgt 17 *t*. Die Dichtung des Anschlages ist eine so vollkommene, daß bei geschlossenen Thoren fast gar kein Wasser durchdringt. Die Thore werden durch Ketten und Gangspiele geöffnet und geschlossen. Die Füllung der Kammer erfolgt durch einen einseitig mit dem See communicirenden Canal, der doppelten Schieberverschluss hat. Zum Ausbringen der Sickerwässer ist eine 20 m^3 per Tag leistende Plungerpumpe angebracht. Am 23. October 1891 wurde der ganze Dockbau sammt Werfte der k. k. Schiffahrts-Inspection in Benützung übergeben und erfolgte am 3. November bereits die erste Dockung des Salondampfers „Kaiser Franz Josef", der binnen $2^1/_2$ Stunden vollkommen trocken auf der Klotzung lag.

Im Jahre 1890 erkannte man, daß der alte, im Jahre 1884 als Fortsetzung erbaute hölzerne Wellenbrecher so schadhaft war, daß er kaum mehr einigen heftigen Stürmen Widerstand geleistet hätte. Dessen Reconstruction auf die Breite des alten Molo mit 18 *m* Kronenbreite wurde mit dem gleichzeitigen Aufbau der Molomauer am neugeschütteten Damm mit 8 *m* Kronenbreite beschlossen. Die Fundirung mit Betonklötzen zwischen Holzkästen ohne Boden wurde im Winter von der gefrorenen Bodenseefläche aus durchgeführt. Da geringe Senkungen in den Dammschüttungen noch erwartet werden, wurden die Molomauern nicht fortlaufend, sondern in stumpf stoßenden Mauerstücken von 6—8 *m* Länge hergestellt, um das Zerreißen der Mauern bei Setzungen zu verhüten.

Im Jahre 1892 sind noch in Aussicht genommen

1. die Eindeckung des Docks;
2. die Beschaffung eiserner Schwimmbalken zum Abschluss des Docks im Unterhaupt;
3. die Ausrüstung mit Krahnen an der Frachtenseite;
4. die äußere elektrische Beleuchtung der Station bis zur Haltestelle und des Hafens.

Alle diese Herstellungen werden den Betrag von rund 800.000 fl. in Anspruch nehmen, und werden in der Folge nicht nur der österreichischen, sondern der ganzen Bodensee-Schiffahrt dienen. Der Hafen und seine Einrichtungen sind bereits seit mehr als einem Jahre in Benützung und gestatten daher ein ziemlich richtiges Urtheil über die Conception der Anlage.

Der neue Hafen in Bregenz ist nunmehr der größte am Bodensee; er gestattet — was bei den anderen Häfen nicht immer der Fall ist — bei jedem Wetter eine sichere und bequeme Ausfahrt; es bedarf keinerlei complicirter Manöver bei der Landung; der größte Personenverkehr wickelt sich ohne Stauung rasch ab. Die beste Kritik liegt aber in dem Umstande, daß dieser neue Hafen und seine Einrichtungen für die in den andern Bodenseehäfen geplanten Um- und Neubauten mustergiltig geworden ist, da man z. B. nun auch in Constanz ein Mittelmolo für die Absonderung des Personenverkehrs projectirt und auch den Umbau der Häfen in Lindau, Friedrichshafen und Romanshorn in Erwägung zieht, auf deren Anlage unsere Einrichtungen sicherlich von Einfluss sein dürften. Die zahlreichen Besuche unserer deutschen Collegen haben uns sehr gefreut, und waren uns gleichfalls Bürge, daß der hier erbaute erste Trockendock in der Binnenschiffahrt am europäischen Festlande sowie die Hafenanlagen daselbst auch die Aufmerksamkeit des Auslandes erregt haben. Der Umfang der Unterbau-Arbeiten ist aus der am Schlusse angeführten Tabelle zu ersehen.

Sie werden vielleicht manches Ausmaß der Mauerconstructionen stärker als sonst üblich finden und ebenso die fast ausschliessliche Anwendung des Portland-Cementes eine zu weit getriebene Vorsicht nennen; wir haben aber bedacht, daß die Rutschung eines Dammes, die Senkung oder Unterwaschung eines Pfeilers bei einer Eisenbahn nicht jene weittragenden Consequenzen hat, wie hier eine Deformation in den Fundamenten des Docks, der Drehbrücke oder den Quaimauern. Wir haben daher im steten Kampfe gegen die Ungunst der Wasserverhältnisse des Bodensees und des Untergrundes stets als oberstes Princip den Grundsatz walten lassen, dieses Werk nicht den Zufällen gewagter Experimente auszusetzen, sondern dasselbe nach bestem Wissen und Gewissen gegen alle Angriffe der Natur und für die kommenden Generationen sicher zu stellen.

Dieser Bau des Hafens und des Trockendocks war in der That ein schwieriges Werk. — Ihr verehrter Vorstand hat im eigenen und in Ihrem Namen uns Ingenieure, denen es unter der unmittelbaren Leitung des Baudirectors der österr. Staatsbahnen, Hofrath v. Bischoff, gegönnt war, an dem Werke zu arbeiten, gelegentlich der Vollendung zu dem Erfolge beglückwünscht. Seien Sie überzeugt, daß uns diese freundliche Anerkennung unserer Collegen sehr gefreut hat, daß wir aber auch an dem Tage der Vollendung dieses Baues freudig und stolz auf die mitunter harte Arbeit in der $3^1/_2$jährigen Bau-Campagne zurückblicken konnten.

Zusammenstellung der beim Bau des Hafens und der Werfte bewirkten Unterbau-Arbeiten in der Bauperiode von 1884 bis incl. 1891.

Post Nummer	Object	Aushub m^3	Material-Anschüttung m^3	Steinschüttung m^3	Beton m^3	Mauerung m^3	Bölzung m^2	Mann- und Bölzungspiloten: Anzahl	Inhalt m^3	Rammtiefe m	Bölzungs-Spannriegel m^3	Grundpiloten: Anzahl	Inhalt m^3	Rammtiefe m	Anbindepiloten: Anzahl	Inhalt m^3	Rammtiefe m	Leitpfähle: Anzahl	Inhalt m^3	Rammtiefe m	Spuntwände: Inhalt m^3	Inhalt m^2	Rammfläche m^2	Rosthölzer u. Zangen m^3	Rostbedielung m^3
1	Hafenbaggerung	37000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	Umbau d. hölz. Wellenbrechers in Stein ...	550	5000	5100	110	1430	—	266	102	1290	—	318	228	2560	15	22	83	—	—	—	2	33	11	51	9
3	Wellenbrecherverläng. .	1400	740	16200	550	520	—	—	—	—	—	—	—	—	12	7	—	30	6	20	47	567	70	16	—
4	Quaianlage	460	3200	240	—	590	40	214	86	1540	—	453	234	3780	8	13	53	67	20	270	107	920	514	50	14
5	Drehbrücke	1200	—	50	100	360	50	—	—	—	—	227	112	1780	—	—	—	38	16	160	44	420	227	21	5
6	Eisern. Uebergangssteg	490	—	446	—	90	150	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7	Canalverlängerung und Canal von der Centrifugal-Pumpe	270	—	30	—	180	130	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8	Trockendock	15660	—	—	3200	3000	740	481	273	3630	168	3568	2428	37280	—	—	—	102	88	840	448	2940	1560	130	—
9	Hölzerner Molo	—	—	2400	—	—	—	—	—	—	—	396	414	2730	54	77	359	—	—	—	—	—	—	177	130
10	Hölzerner Steg	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	50	54	400	23	32	144	—	—	—	—	—	—	11	26
11	Demolirung des Molokopfes	1450	—	40	—	180	—	—	—	—	—	52	33	440	46	74	306	—	—	—	—	—	—	—	—
	Summe.	58480	8940	24506	3960	6350	1110	961	461	6460	168	5064 *)	3503	48970	158	225	943	237	130	1290	648	4880	2382	456	184

*) Durchschnittlich 9.67 *m* lang.

Das Aëroplan von H. S. Maxim.

Unter dieser Ueberschrift bringt die Zeitschrift Nr. 16 einen dem „l'Aëronaute“ entnommenen Bericht, der wegen der sonstigen Bedeutung des Namens Maxim und weil dem Auszug keine Kritik angefügt wurde, so gedeutet werden könnte, als ob das Problem des Aëroplan durch die angedeuteten Versuche Maxim's gelöst wäre. Dies ist jedoch nicht der Fall, denn obwohl man nur nach mühsamer Analysirung des sachlichen Inhaltes der in „l'Aëronaute“ enthaltenen Abhandlung zu einer subjectiven Muthmassung über das Wesen der Sache gelangen kann, läßt sich derselben doch entnehmen, daß es sich hier mehr um eine Sensationsnachricht, als um eine ernstzunehmende Darstellung von Versuchsergebnissen handelt.

In der erwähnten Abhandlung wird gesagt, daß die Vorversuche mittels eines Krahnes vorgenommen wurden, welcher eine Ausladeweite von 30 *m* besaß; und dann erfährt man, daß die Flächen, welche zu den wiederholten Versuchen verwendet wurden, nur ein Ausmaß von 0·09 bis 0·8 m^2 hatten und also ganz kleine Plättchen waren. Es bleibt unaufgeklärt, wozu die imposante Ausladung benöthigt wurde, und warum überhaupt aërodynamische Versuche, welche anderwärts schon längst in bedeutend grösserem Umfange absolvirt worden sind, neuerdings vorzunehmen waren. Als Resultat der Versuche wird berichtet, daß an den mit 14° schiefgestellten Flächen beobachtet wurde, daß eine „Stoßkraft“ von $\frac{1}{2}$ *kg* einen Hub von 6·4 *kg* bewirke, und nur nebenbei wird auch der zur „Stoßkraft“ gehörigen Geschwindigkeit gedacht und diese mit 32 bis 144 *km* per Stunde, d. i. 9 bis 40 Secundenmeter angegeben. Nach diesem Präludium geht der Artikel auf das Wesen des Aëroplans über und man erfährt, daß er eine steife, mit 14° schiefgestellte Gesammtfläche von 550 m^2 darstellt, ein Totalgewicht von 2800 *kg* besitzt und von 2 Compound-Dampfmaschinen angetrieben werden soll, welche, wie es scheint, 300 Pferdekräfte liefern, wovon jedoch 40 genügen, den schon gehobenen Apparat in Bewegung zu erhalten. Das Totalgewicht findet man bei näherer Betrachtung folgendermaßen aufgetheilt:

2 Compoundmaschinen für 300, eventuell 40 Pferdekräfte, zusammen	280 *kg*
Der (mit Petroleumgas zu heizende) Kessel	160 „
Der übrige Mechanismus incl. Antriebsapparate (d. i. Luftschrauben)	800 „
Bleiben für den Aëroplan sammt Wasservorrath und Brennstoff (Petroleum)	1560 „
Zusammen	2800 *kg*

Die 2 Compoundmaschinen sollen also die allerkühnsten Hoffnungen auf Leichtigkeit der Construction noch weit überflügeln und per Pferdekraft nicht einmal 1, eventuell 7 *kg* wiegen. Was ferner die 40 Pferdekräfte betrifft, welche zur Erhaltung der Bewegung genügen sollen, so sind sie ebenfalls unerklärlich niedrig gegriffen, denn nach anderen Erfahrungen, welche sich auf einen grossen Complex von umfassenden Experimenten stützen, beträgt in diesem Falle die theoretische Arbeitsgrösse $A = \sqrt{\frac{G^3 \sin\alpha \times 8}{F \cos^3\alpha}} = \sqrt{\frac{2800^3 \times 0{\cdot}24 \times 8}{550 \times 0{\cdot}913}} = 9200$ Secundenmeterkilogramm, d. i. 122 Pferdekräfte, wozu für die praktische Ausführung wohl noch ein beträchtlicher Zuschlag beizurechnen wäre. Endlich auch die Geschwindigkeit, mit welcher der Apparat vorwärts fliegen wird, soll in überraschender Weise, aber „ohne Zweifel“ das Wunderausmaß von 160 *km* per Stunde, d. i. 44 Secundenmeter erreichen, somit die schnellster Flieger der Vogelwelt weit übertreffen, während nach anderen Versuchsresultaten zu dieser Geschwindigkeit eine Arbeitsgröße von mindestens $A = \frac{F v^3 \sin^2\alpha}{8} = \frac{550 \times 44^3 \times 0{\cdot}0586}{8} = 342000$ Secundenmeterkilogramm, d. i. 4560 Pferdekräften, benöthigt wäre, und also nur eine weit bescheidenere Geschwindigkeit erwartet werden kann.

F. R. v. Loessl.

Das selbstventilirende Gradirwerk.

Von Josef Popper.

Um bei Dampfmaschinen trotz mangelnden Kühlwassers ein Vacuum, also Brennstoffersparnis oder Kraftvergrößerung, zu ermöglichen, werden schon seit längerer Zeit sogenannte Gradirwerke angewendet, die den Zweck haben, das warme Auswurfwasser des Condensators stets von Neuem an der Luft abzukühlen, um dasselbe wiederum als kühles Injectionswasser verwenden zu können.

Solcher Gradirwerks-Constructionen gibt es bereits mehrere; allen gemeinschaftlich ist die Benützung der latenten Verdunstungswärme für die Abkühlung des warmen Wassers, eine natürliche Folge davon ist die, daß das abgedunstete Wasser immer wieder durch frisches ersetzt werden muß, und dieses Ersatzwasser ist theoretisch fast gleich oder kleiner an Quantität als das Speisewasser, das zur Verdampfung gebraucht wird.

Die bisherigen Gradirwerke und Wasserkühlapparate leiden nun an verschiedenen Uebelständen; so z. B. versagen manche fast gänzlich, wenn sie auf natürliche Luftbewegung angewiesen sind, oder sie benässen die Umgebung, falls eine solche etwas lebhaftere Luftbewegung wirklich eintritt; bei anderen, die Bretter als Kühlflächen verwenden, tritt durch das Werfen und Verkrümmen dieser Bretter eine progressive Verschlechterung der Kühlkraft ein und metallene Kühlflächen wiederum sind zu theuer; ganz besonders aber ist es bei den neueren Gradirwerken ein Hauptübelstand, daß sie eine künstliche Ventilation, also Arbeitsaufwand und eine oft sehr unangenehme Transmissionsführung, sowie Beaufsichtigung erfordern.

Von allen diesen Uebelständen frei ist das von mir construirte, sogenannte selbstventilirende Gradirwerk. Bei diesem wird die große Oberfläche des warmen Wassers durch Zertheilung desselben in sehr viele feine Regenstrahlen geschaffen — was nicht neu ist — aber, und dies begründet das Eigenthümliche dieses Apparates, die Fallkraft der Regenstrahlen selbst wird dazu benützt, um eine heftige Luftbewegung, resp. eine Ventilation, zu bewirken; ein plötzliches Hemmen der Bewegung der Wasserstrahlen durch Aufschlagen auf widerstehende Flächen wird dann dazu benützt, die mitgerissene und erwärmte, mit Dunst geschwängerte Luft zu separiren und durch einen Canal in einen seitlichen Schlot zu treiben, aus dem das Luft- und Dunstgemische mit bedeutender Geschwindigkeit in's Freie entweicht.

Versuche, die ich soeben bei einer 60 *HP* Dampfmaschine durchgeführt habe, ergaben selbst bei 29° C äußerer Lufttemperatur und 33% relativer Feuchtigkeit ein Vacuum von 645 bis 650 *mm* und dies trotz mancher ungünstiger localer Umstände, wie z. B. ungünstig wirkender Windrichtung u. dgl. Die Circulationspumpe, eine Centrifugalpumpe, consumirte hiebei $3\frac{1}{2}$% der Maschinenkraft, und sie würde, wenn die Maschine eine grössere, z. B. von 150 *HP* und darüber wäre, selbst in der warmen Jahreszeit, höchstens 2·5% dieser Kraft consumiren.

Ein anderer Versuch ergab bei 13·5° C Lufttemperatur und 66% relativer Feuchtigkeit ein Vacuum von 665 *mm* bei einer Auswurfswasser-Temperatur von 44° und einer Abkühlung um 15·5°. Die Bodenfläche beträgt für 60 *HP* ungefähr 2 m^2.

Das selbstventilirende Gradirwerk bedarf, da es automatisch arbeitet und keinerlei bewegliche Bestandtheile besitzt, gar keiner Beaufsichtigung oder Bedienung und kann wegen Mangel eines Ventilators überall, wo eben Platz ist, aufgestellt werden. Für

städtische Anlagen, z. B. elektrische Centralen, kann dieses Gradirwerk vollständig geräuschlos wirkend hergestellt werden.

Die einzige Hantirung an dem Apparat ist das Auswaschen der Siebreservoire, wenn dieselben nach gewissen Zeiträumen, je nach den localen Umständen und Dispositionen, Staub oder Schlamm enthalten; selbst unter den ungünstigsten Verhältnissen, d. h. wenn man sehr schlammreiches Zusatzwasser in das Gradirwerk (und nicht direct in die Kessel) leitet und selbst wenn keine Absatz- oder Filtervorrichtungen vorhanden wären, ist dennoch die Reinigung der Reservoire in Folge der getroffenen Anordnung so einfach, daß das größte Gradirwerk binnen wenigen Minuten vollkommen gereinigt werden kann; weder ist ein Verrücken der Siebreservoire von ihrer Stelle, noch eine Betriebsunterbrechung bei dieser Procedur des Auswaschens nöthig.

Das selbstventilirende Gradirwerk ist natürlich auch bei Maschinen ohne Vacuum sehr gut verwendbar und dient hier dazu, um den Kesseln destillirtes Speisewasser zuführen zu können, d. h. man kann ohne irgend welche chemische Reinigung sich von den Uebelständen auch des schlechtesten Speisewassers befreien; zu diesem Behufe muß selbstverständlich ein Oberflächen-Condensator mit dem Gradirwerk combinirt werden und construire ich solche neuartige Oberflächen-Condensatoren in der Art, daß dieselben vollständig freistehen und mit größter Leichtigkeit, auch während des Betriebes, so oft man will und in der kürzesten Zeit von Schlammansätzen befreit werden können; ich nenne sie „Riesel-Condensatoren".

Da das wegdunstende Wasser bei allen Gradirwerken einem großen Theile des Speisewassers gleich kommt, so setzt die Anwendung derselben stets das Vorhandensein des Speisewassers oder eines Haupttheiles desselben voraus; wenn das nicht der Fall sein sollte, so muß bei Auspuffmaschinen mein hinlänglich bekannter Luftcondensator angewendet werden, bei Vacuum-Maschinen aber ist in der Praxis der Fall, daß sowohl Kühl- als Speisewasser gänzlich mangelt, durchaus ausgeschlossen. Sollte je ein solcher Fall sich ereignen, so wären andere Wege als die oben genannten einzuschlagen.

Ueber den Brand des Panorama-Gebäudes in Wien.

In der Nacht vom 26. zum 27. April l. J. wurde das Wiener Panorama-Gebäude in der Praterstraße durch Brand zerstört; das herrliche Rundgemälde Pigelhain's: „Kreuzigung Christi" ging hiebei gänzlich zu Grunde.

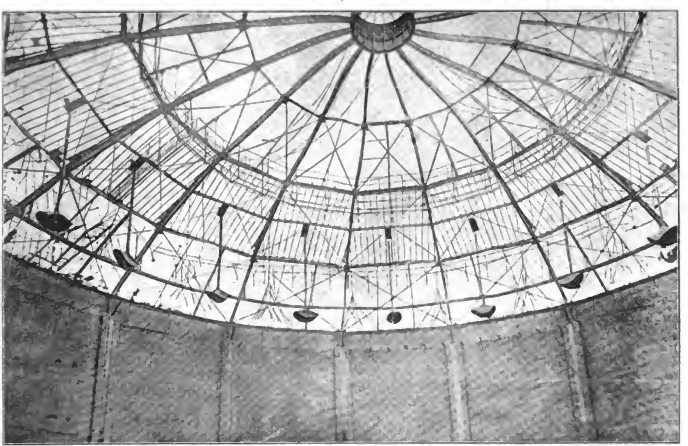


Fig. 1. Dachconstruction.

Der Feuerwehr kam um 12 Uhr 45 Min. Nachts die Anzeige vom Brande, u. zw. zuerst als Zimmerfeuer zu; zwei Stunden später war zwar das Feuer gedämpft, das Innere des Gebäudes jedoch vollständig zerstört. Die beiden Abbildungen (Fig. 1 u. 2), welche die eiserne Dachconstruction und die eingestürzte Zwischendecke darstellen, sind nach Photographien hergestellt, welche Inspector E. Hermann unmittelbar nach dem Brande aufgenommen.

In technischer Beziehung ist die Ruine insoferne von besonderem Interesse, als zur Construction nur Mauerwerk und Eisen verwendet wurden, Holz hingegen nur zu den Pfetten, zur Herstellung der Schalung u. dgl. Anwendung fand. Diese „feuersichere" Constructionsweise hat indess den vielfach erwarteten Effect nicht gehabt, anderseits haben auch bei diesem Brande schon früher beobachtete Erscheinungen an Eisenconstructionen sich auch hier wieder gezeigt.

Das Gebäude enthielt im ersten Stockwerke den eigentlichen Panoramaraum; das ebenerdige, nicht abgetheilte Locale diente nach einander verschiedenen Zwecken (Depôt, Bethaus, Hippodrom),

war jedoch zur Zeit des Brandes leer. Der Grundriss bildet ein regelmäßiges Vieleck von 16 Ecken. Die Umfassung war aus Ziegelmauerwerk hergestellt, das Gebäude nach oben durch ein eisernes Kuppeldach abgeschlossen. Letzteres wird durch 16 Hauptsparren gebildet, welche unmittelbar von den 16 an den Polygon-Ecken angeordneten schmiedeisernen Ständern getragen werden. Die Sparren vereinigen sich bei dem Laternen-Druckringe, über welchem eine zu Ventilationszwecken verwendete Laterne angeordnet ist. Die Höhe des Gebäudes bis zur letzteren beträgt 29·5 *m*, die Breite des Gebäudes (Durchmesser) 39 *m*. Die Hauptsparren hatten durchwegs Querschnitte nach Fig. *a* mit 300 *mm* Höhe; die Winkel 60 × 60 × 8, 15·25 *m* Höhe, ihr Querschnitt (Fig. *d*) hat 600 *mm* Höhe, bei 300 *mm* Breite; die Winkel haben 70 × 70 × 8, das Deckblech 6 *mm* Dicke. Untereinander sind die Ständer noch durch drei Ringe verbunden, und gegen das Fundament gut verankert; weiters sind sie mit Mauerwerk umkleidet, so daß nur an der Innenseite des Panoramaraumes das Fußblech sichtbar wird. Durch diese Ummauerung werden Pfeiler von 60 × 60 *cm* Querschnitt gebildet, an welche sich das übrige, nur ein Stein starke Mauerwerk der Umfassung anschließt.

Das Fundament der Ständer bilden Pfeiler von 1·5 *m* im Gevierte, die sonstigen Wände sind hier zwei Stein stark. Dieser 7 *m* hohe Unterbau bildet die Umfassung des schon Eingangs

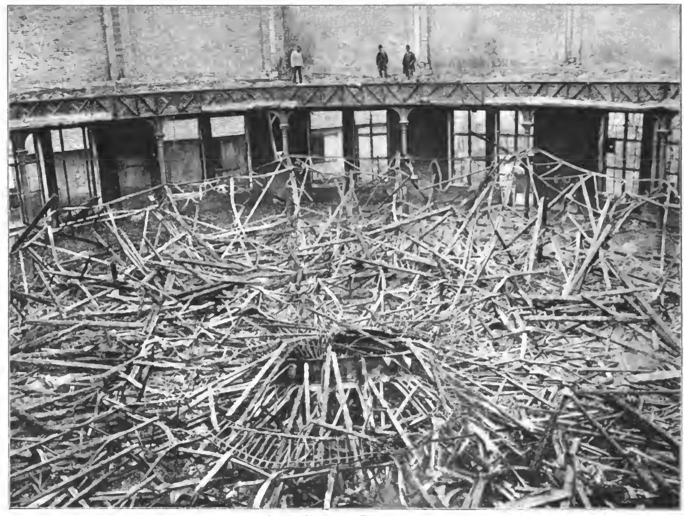


Fig. 2. Eingestürzte Zwischendecke.

das Stehblech 8 *m* Dicke. Der Zugring, welcher zugleich die oberste Verbindung der Ständer bildet, hat einen kastenförmigen Querschnitt von 250 *mm* Höhe und 300 *mm* Breite (Fig. *b*); die Winkeleisen 50 × 50 × 7, die Stehbleche 7 *mm* Dicke. Der Laternen- und die drei Zwischenringe sind nach der Type (Fig. *c*) mit 400 *mm* Höhe gebildet. Die Diagonalen sind in den oberen Feldern aus 10 bis 13 *mm* dicken Flacheisen, im unteren Felde aus Winkel von 80 × 80 × 13 *mm* Stärke hergestellt. Das zweite Feld war als Glasdach ausgebildet, und in demselben zur Verbindung der Sprossen ein secundärer Ring eingezogen. Der übrige Theil des Daches war mit Zinkblech, auf Schalung gedeckt, welche wieder auf hölzerne Pfetten von 10/13 *cm* Querschnitt und 1·1 *m* Verlagsweite aufruhte. Die schmiedeisernen Ständer, welche das Dach tragen, haben erwähnten unteren Raumes des Gebäudes. In einer Entfernung von 5 *m* von der Umfassungsmauer stehen gegenüber den Ecken 16 gusseiserne, reich verzierte Säulen von 210 *mm* äußerem, und 170 *mm* innerem Durchmesser. Sie tragen einen Ring von 400 *mm* Breite und 900 *mm* Höhe (Fig. *e*); die Winkel sind 70 × 70 × 9 *mm*, das Kopfblech 400 × 9, die Stehbleche 150 × 7 *mm* stark. Das Gitterwerk ist aus Winkel- und Flacheisen von 7 bis 9 *mm* Stärke gebildet.

Der Raum zwischen den Säulen und der Umfassungsmauer ist nach oben durch böhmische Platzel von 1 Stein Stärke abgeschlossen, welche an den Seiten auf 300 *mm* hohen, schmiedeisernen, gewalzten Trägern ruhen. Der übrige Theil des Raumes ist durch eine Kuppelconstruction mit 16 Hauptsparren abgeschlossen, welche zugleich den Zuschauerraum des Panoramas zu tragen

haben. Nachdem im Maximum nur für höchstens 200 Zuschauer Rücksicht zu nehmen war, so ergab sich eine sehr geringe Belastung und damit eine schwache Construction. Die Sparren waren als Gitterträger mit parabolischem Unter- und einem geraden Obergurte construirt, welcher gegen die Mitte hin eine horizontale, im übrigen jedoch eine geneigte Lage hatte.

Die Sparren hatten den nebenstehenden Querschnitt (Fig. *f*); die beiden oberen Winkel 40 × 40 × 5, die vier unteren 90 × 90 × 10 *mm*. Die Höhe betrug 1400 *mm* am äußeren Auflager, und rund 400 *mm* am Druckring. Ihre Inanspruchnahme durch die Eigenlast der Construction dürfte 400 *kg* pro 1 cm^2 nicht überschritten haben. Die 16 Sparren dieser inneren Kuppel vereinigten sich an einem Druckringe von 2·4 *m* Durchm. mit dem Querschnitte Fig. *g*, dessen Höhe 400 *mm* betrug. Die Winkel hatten 70 × 70 × 9 Abmessung, das Stehblech 7 *mm* Dicke; er ist im Bilde (Fig. 2), in der Mitte des Trümmerfeldes noch sichtbar. Die Sparren waren seitlich noch durch zwei Ringe aus Gitterwerk abgesteift. Diagonalen waren nicht angebracht, hingegen war in jedem Felde noch ein Zwischensparren angeordnet. Diese Kuppelconstruction war nach unten verschallt, nach oben mit Pfetten und Schalung abgedeckt. Außerdem waren in derselben noch ein aus Holz construirter Zugang, und zwei Wendeltreppen als Zu- und Abgang des Zuschauerraumes angeordnet.

Die Entstehungsursache des Brandes konnte nicht sicher ermittelt werden, mehrfach wird jedoch in der elektrischen Beleuchtungseinrichtung die Ursache vermuthet. Die ersten eindringenden Personen fanden die Holzwände des Parterrelocals in Brand, beim Eintreffen der Feuerwehr war jedoch bereits das ganze Object mit Rauch und Flammen erfüllt; der Einsturz der Zwischendecke erfolgte ohne besonderen Lärm.

Zunächst fällt die Thatsache auf, daß die geringe Menge brennbarer Bestandtheile, eine solche umfassende zerstörende Wirkung in diesem kolossalen Raume ausüben konnte, denn für die zunächst wirkende Ursache kommt nur die Zwischendecke in Betracht, durch deren Brand erst das Dach ergriffen werden konnte. Zweifellos ist das rasche Umsichgreifen des Feuers, welches durch die Decoration reichliche Nahrung fand, und dabei in kurzer Zeit eine intensive Hitze entwickeln konnte, auf den großen Hohlraum in der unteren Kappel zurückzuführen. Der ringsum verlaufende Hohlraum in der unteren Kuppelconstruction war für eine rasche Verbreitung gerade wie geschaffen. Leider wird auf eine Untertheilung solcher Hohlräume, die sich bei Theatergalerien typisch vorfinden, fast nie Bedacht genommen. Hobelspäne und Aehnliches bleiben vom Anfange an in denselben liegen und bilden später im Vereine mit dem durch die Fugen eingekehrten Staub einen für die rasche Verbreitung des Brandes sehr geeigneten Stoff.

Bemerkenswerth ist der Unterschied im Verhalten der oberen und unteren Kuppelconstruction. Die obere Kuppel mit ihren massigen, geschlossenen Constructionselementen hat ungeachtet ihrer stärkeren, rechnungsmäßigen Inanspruchnahme des Querschnittes zwar Ausbauchungen erhalten, aber sie ist erhalten geblieben; die untere Kuppel mit ihrer Gitterconstruction ist, obwohl sie vom Feuer schon ihrer Lage nach weniger zu leiden hatte, ihr Querschnitt kaum mit mehr als 400 *kg* per cm^2 beansprucht war, und von der Feuerwehr eher geschützt werden konnte als das Dach, doch vollständig in sich zusammengesunken, d. h. die Eisenconstructionen aus schwach dimensionirten Theilen haben auch hier sich in dieser Richtung als unzulänglich erwiesen. Der Ring, auf welchen die untere Kuppel sich stützte, musste stellenweise bedeutender Hitze ausgesetzt gewesen sein, da z. B. an einer Stelle das Kopfblech sich circa 2 *cm* hoch aufgezogen zeigte; dessenungeachtet blieb dieser Constructionstheil — soweit dies unmittelbar nach der Abdämpfung des Brandes ermittelt werden konnte — Dank der stärkeren Abmessungen seiner Theile — intact. Ein Schaden an den gusseisernen Säulen in constructiver Richtung wurde nicht gefunden. Die Sparren der unteren Kuppel waren der Sachlage entsprechend nur im Untergurte aufgelagert; die unmittelbare Folge war bei der Erhitzung des Materials die Einknickung der Tragwand. Wenn thunlich, sollen die Gitterconstructionen daher mit dem Obergurte gelagert werden.

Sparren und Zugring waren durch 5 *mm* dicke Knotenbleche verbunden, die alle vollständig durchrissen; dieser schwachen Verbindung ist es jedoch zuzuschreiben, daß der Zugring und die Platzel beim Einsturze so wenig in Mitleidenschaft gezogen wurden; letztere zeigten auch nur an fünf Stellen Risse. Die eingemauerten Ständer blieben — von dem Aufziehen des Kopfbleches an einigen Stellen abgesehen — unversehrt; ebenso hat das Mauerwerk der Umfassungswand verhältnismäßig wenig gelitten. Die Granitwürfel, welche über dem Platzelgewölbe gefunden wurden, waren sämmtlich zerstört, besser hielten sich die Sandsteine. Ueber den Schutz der Constructionen durch den angebrachten Putz, Stuck u. dgl. konnte eine verlässliche Beobachtung nicht gemacht werden.

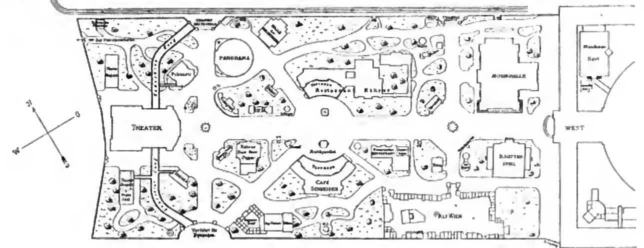
Dpl. Ing. Kapaun.

Internationale Ausstellung für Musik- und Theaterwesen in Wien.

Am 7. d. M. findet durch Se. Majestät den Kaiser die feierliche Eröffnung dieser Ausstellung statt, welche dem Ausstellungswesen ein bisher noch nicht gepflegtes Gebiet einverleibt hat. Durch die Freundlichkeit der Ausstellungsdirection war es unserem Vereine möglich gemacht, wenige Tage vor der Eröffnung die in kürzester Zeit auf dem Rayon neben der Rotunde entstandenen hervorragenden Bauten in Augenschein zu nehmen, welche in der nachstehenden Situationsskizze eingezeichnet sind. Trotz der ungünstigen Witterung fanden sich am 29. April über 200 Mitglieder unseres Vereines im Ausstellungsraume ein, um unter Führung des Architekten der Ausstellung, Herrn Marmorek, sowie der Erbauer des Theaters, der Herren Bauräthe Fellner und Helmer, die Bauten zu besichtigen. Der Anfang wurde mit der großen Musikhalle gemacht, welche nach den Plänen Marmorek's von Herrn Stadtzimmermeister Otte erbaut, ihrer Vollendung entgegengeht und in der am 7. Mai die feierliche Eröffnung stattfinden soll. Wir werden auf dieses bedeutende Bauwerk noch später ausführlich zurückkommen und constatiren nur, daß dasselbe durch seine schönen Verhältnisse und die hübsch durchgeführte, sichtbare Holzconstruction, trotz des provisorischen Charakters, einen vornehmen Eindruck macht. Wiewohl bedeutend kleiner als die vor 2 Jahren erbaute und in diesem Blatte beschriebene Sängerhalle, zeigt die Musikhalle immerhin noch bedeutende Raumverhältnisse. Ihre Gesammtlänge ist 60·5 *m*, ihre Breite 23·20 *m*, ihre Höhe am Scheitel 22·50 *m*; dieselbe soll im Parterre 1200 Sitzplätze, auf der Galerie 45 Logen und 136 Sitzplätze erhalten.

Von hier ging unser Weg zu der frei nach Hufnagel's Plan entworfenen Darstellung des Hohen Marktes vor 200 Jahren. Es war eine glückliche Idee der Ausstellungsdirection, die von den Franzosen im Jahre 1889 ausgeführte Nachbildung alter Stadttheile auf Wiener Gebiet zu verpflanzen, und es ist kein Zweifel, daß dieses Object mit seinen anheimelnden, der Wirklichkeit möglichst nahekommenden, historischen Bauten einen Hauptanziehungspunkt der Ausstellung bilden wird. Wenn auch die malerische Wirkung dieses Platzes theilweise auf Kosten der historischen Wahrheit erzielt wurde, so darf man darob dem Architekten Marmorek, von dem der Entwurf hiefür stammt, nicht gram sein. Er, sowie Stadtzimmermeister Djörup, welcher den Aufbau, und Maler Lebner, der die äußere Decoration besorgte, haben in wenigen Monaten Ansehnliches geleistet. Wenn die Ebenerdgewölbe dieser Bauten, welche von ersten Wiener Firmen für die Dauer der Ausstellung gemiethet wurden, besetzt sein werden, wird sich hier gewiss ein reges Leben entfalten, und der Anachronismus, daß diese Kaufläden mit elektrischem Lichte beleuchtet sein werden, wird dem sicher nicht abträglich sein.

Unter Führung der Herren Architekten Fellner und Helmer wurde hierauf das Ausstellungstheater besichtigt, welches wir bereits in Nr. 1 d. Bl. beschrieben haben. Dieser Bau erregte ob seiner praktischen Einrichtungen und seiner geschmackvollen inneren Ausstattung allgemeine Bewunderung. In der That bildet dieses Object einen Glanzpunkt der Ausstellung, und im Zuschauerraum wird Niemand den Eindruck haben,



Situation des Ausstellungsparkes 1:3000.

sich in einem provisorischen Holzbau zu befinden. Architekten und Gewerbsleute haben hier einen schönen Beweis ihrer Leistungsfähigkeit gegeben.

Nach einem kurzen Besuch des noch im Bau befindlichen Panorama's, welches die Einfahrt eines elegant ausgestatteten Schnelldampfers in den Hafen von New-York darstellen wird, versammelten wir uns in der großen Halle von Kührer's Ausstellungs-Restauration, wo uns Architekt Marmorek namens der Ausstellungs-Direction freundlichst begrüßte. Vorsteher-Stellvertreter Bode, welcher in Verhinderung des Vereinsvorstehers hierauf der Ausstellungs-Direction für die Erlaubnis der Besichtigung bestens dankte, gedachte in seiner Rede, der hervorragenden Leistungen der österr. Ingenieure und Architekten, welche in so kurzer Zeit auf dem schon vielfach benützten Ausstellungsplatze wieder ganz neue und schöne Bauten hervorzauberten, die nicht nur der Ausstellung, sondern auch der Stadt Wien als Anziehungspunkte dienen werden. Baurath Fellner betonte in seiner Antwort die patriotische Opferwilligkeit der Kunst- und sonstigen Gewerbetreibenden, denen es in erster Linie zu verdanken sei, daß es möglich war, mit geringen Mitteln so Schönes und Gediegenes zu leisten.

Bei anbrechender Dunkelheit verließen wir den Ausstellungsraum mit dem befriedigenden Bewusstsein, daß die heimischen Techniker und Gewerbsleute sich mit dem hier Geschaffenen gewiß die allgemeine Anerkennung verdient haben. K.

Die Titelfrage der Techniker im Abgeordnetenhause.

In der Sitzung des h. Abgeordnetenhauses vom 28. April l. J. wurden anläßlich einer Petition um Verleihung der gesetzlich geschützten Standesbezeichnungen „Ingenieur" und „Architekt" einige sehr bemerkenswerthe Reden gehalten, die auch in unserem Vereine zu einer Dankeskundgebung Anlaß boten. Mit Rücksicht auf das Interesse, welches diese Debatte für unsere Kreise bietet, bringen wir dieselbe hier im Wortlaute nach dem stenographischen Protokoll zum Abdruck.

Berichterstatter Dr. Götz (*von der Tribüne*): Hohes Haus! Ich habe zu referiren über die Petition Nr. 308 der Studirenden der k. k. technischen Hochschulen Oesterreichs und über Petition Nr. 34 des Ausschusses der Hörer der k. k. Hochschule für Bodencultur. Die erstere Petition enthält die Schlussbitte:

1. Es werde jeder technischen Hochschule das Recht eingeräumt, den Titel „Ingenieur" ohne Rücksicht auf die Fachschule an alle diejenigen zu verleihen, welche die zweite Staatsprüfung mit Erfolg abgelegt haben. Dieser Titel soll gesetzlich geschützt sein, so daß nur der von den technischen Hochschulen als befähigt Erklärte das Recht hätte, ihn zu führen.

2. Dieser Titel soll auch an jene verliehen werden, die seit Einführung der Staatsprüfungen dieselben abgelegt haben und an jene, die vor Einführung der Staatsprüfungsordnung den damals weitgehendsten Nachweis über die technische Ausbildung durch Erwerbung des Absolutoriums geliefert haben.

3. An diesen Titel sollen die politischen Rechte in derselben Weise geknüpft sein, wie es beim Doctortitel der Fall ist.

Die zweite Petition schließt mit der Bitte: Das hohe Abgeordnetenhaus wolle geneigtest dahin wirken, daß der k. k. Hochschule für Bodencultur in Wien das Recht eingeräumt werde, ihren mit Diploms- oder Staatsprüfung absolvirten Hörern einen akademischen, für den Umgangsgebrauch geeigneten und gesetzlich geschützten Titel zu verleihen, welchem die gleichen Rechte zukommen, wie dem Doctorgrad.

Ich erlaube mir, den hochverehrten Mitgliedern des hohen Hauses in Erinnerung zu bringen, daß am 26. Juni 1891 der Oesterreichische Ingenieur- und Architekten-Verein unter Nr. 700 eine Petition überreicht hat, deren Inhalt im großen und ganzen mit der vorliegenden Petition der Techniker übereinstimmt, indem auch diese Petition das Ansuchen stellt, den wissenschaftlich gebildeten Technikern einen staatlich geschützten Titel zu gewähren. In den Details stimmt allerdings diese Petition nicht überein mit der Petition der Techniker. Während die Techniker, wie ich eben dargelegt habe, nur den Ingenieurtitel wünschen, wünscht der Ingenieur- und Architekten-Verein den Titel Ingenieur und Architekt, letzteren nur für jene Hochschüler, welche die Fachschule für Hochbau absolvirt haben. Der Ingenieur- und Architekten-Verein wünscht weiter für jene Techniker, welche die Diplomsprüfung abgelegt haben den Titel Doctor und fügt noch bei, daß der Titel Ingenieur und Architekt jenen beigelegt werden soll, welche diesen Titel bisher kraft Autorisirung der Behörde, Länder etc. geführt haben.

Wie gesagt, im großen und ganzen gehen die beiden Petitionen doch auf dasselbe Ziel hinaus. Die Petition des Ingenieur- und Architekten-Vereins wurde dem Gewerbeausschusse zur Berichterstattung zugewiesen, welcher anlässlich der Berathung der Regierungsvorlage, betreffend die Regelung der concessionirten Baugewerbe, diese Petition in Vorberathung gezogen und sub Nr. 342 der Beilagen über dieselbe bereits Bericht erstattet hat. Nach diesem Berichte steht der Gewerbeausschuss ebenfalls auf dem Standpunkte des Ingenieur- und Architekten-Vereines; zum mindesten spricht er sich nicht dagegen aus.

Dieser Bericht weist auch darauf hin, daß den absolvirten Hörern der Hochschule für Bodencultur, aber nur dann, wenn sie das Diplom eines Landwirthes oder Forstwirthes durch Ablegung der betreffenden Prüfung erlangt haben, ebenfalls der Titel Ingenieur beigelegt werden soll. Der Bericht kommt schließlich zu dem Antrage: „Die hohe Regierung wird aufgefordert, mit thunlichster Beschleunigung eine Verordnung über die Berechtigung zur Führung der Standesbezeichnung Ingenieur und Architekt zu erlassen." Der Petitionsausschuss war der Ansicht, er solle sich auf den Standpunkt des Gewerbeausschusses stellen; er war aber der Meinung, daß der Titel Ingenieur nicht blos jenen absolvirten Hörern der Hochschule für Bodencultur zuerkannt werden soll, welche die Diploms-

prüfung, sondern auch jenen, welche an dieser Hochschule die Staatsprüfungen abgelegt haben.

Mit Rücksichtnahme darauf hat sich der vorliegende Bericht des Petitionsausschusses auf den Bericht und die Resolution des Gewerbeausschusses bezogen.

Lassen Sie mich nun auf das Meritale der beiden vorliegenden Petitionen übergehen. Es ist den Herren bekannt, daß namentlich in der letzten Zeit in dieser Angelegenheit sehr viel gesprochen und geschrieben wurde. Die Frage ist actuell geworden und muss nach meiner Meinung endlich einer Erledigung zugeführt werden. Aber eines muss bedauert werden: daß in so vielen Reden und Schriften ein gewisser bitterer Ton vorherrscht, Klagen über Zurücksetzung des Standes der wissenschaftlich gebildeten Techniker und Hochschüler für Bodencultur in der öffentlichen Meinung und seitens der gesetzgebenden Factoren geführt werden, welche Klagen mir nicht ganz gerechtfertigt erscheinen.

Der verständige Theil der Bevölkerung ist sich vollständig bewusst der großen Bedeutung der wissenschaftlichen Disciplinen, welche dem Zwecke der hochschulmäßigen Ausbildung auf dem Gebiete der Technik und Bodencultur dienen, für das moderne Culturleben und für den Wohlstand der Bevölkerung und ehrt und achtet gewiss den Stand der wissenschaftlich gebildeten Techniker und der wissenschaftlich gebildeten Land- und Forstwirthe in eben demselben Maße, wie jene Berufskreise, welche wissenschaftliche Ausbildung an den Universitäten erlangt haben.

Die beiden Petitionen stellen zur Begründung ihrer Bitte vor allem die Erwägung voran, daß, nachdem nach der Organisation der technischen Hochschule und der Hochschule für Bodencultur bei der Aufnahme der ordentlichen Hörer an diesen Hochschulen die Beibringung eines staatsgiltigen Maturitätszeugnisses von einem Obergymnasium oder einer Oberrealschule, daher die Nachweisung jener Bildungsreife begehrt wird, welche in nicht höherem Maße bei der Aufnahme als ordentlicher Hörer in die Universität verlangt wird, nachdem anderseits die Hörer an der technischen und der Hochschule für Bodencultur eine hochschulmäßige wissenschaftliche Ausbildung geradeso wie die Universitätshörer — und zwar die Hörer der Technik auf Grundlage der mathematischen und Naturwissenschaften — einen Bildungsgrad erlangen, welcher dem an Universitäten erworbenen vollständig gleichwerthig ist, die Absolventen der technischen Hochschulen und der Hochschule für Bodencultur berechtigt sind, eine vollständige Gleichstellung mit den absolvirten Hörern der Universität rücksichtlich ihrer socialen, öffentlichen und gesellschaftlichen Stellung und anderseits bezüglich ihrer bürgerlichen und politischen Rechte zu begehren.

Nun, meine Herren, ich muss aufrichtig gestehen, ich stehe vollständig auf diesem Standpunkte (*Beifall*) und anerkenne denselben als richtig. Es würde mich aber, glaube ich, zu weit führen und würde über den Rahmen meiner Vorberichterstattung hinausgehen, wenn ich diese Erwägung noch weitläufiger besprechen und begründen würde. Ich kann dies getrost den nach mir zum Worte gelangenden drei Rednern, welche sämmtlich Professoren der technischen, respective der Hochschule für Agricultur sind, überlassen, welche zweifellos diese Angelegenheit vielleicht von einem höheren Gesichtspunkte und mit mehr Vertiefung in den Gegenstand behandeln werden.

Mit Rücksicht auf die vorgestellte, oben dargelegte Erwägung und im Hinblicke darauf, daß den Universitätshörern, wohl nicht allen und auch nicht immer sofort, sondern erst dann, wenn sie in den praktischen Beruf eintreten, eine gewisse Standesbezeichnung und gewisse politische Rechte zu Theil werden, verlangen die Hörer der technischen und der Hochschule für Bodencultur zur Wahrung und Förderung des Ansehens ihres Standes, zur Hebung des Standesbewusstseins und ihrer socialen Stellung und — worauf meiner Ansicht nach das Hauptgewicht gelegt werden muss — zum Schutze ihrer künftigen Berufsthätigkeit die Berechtigung zur ausschließlichen Führung eines auf ihre wissenschaftliche akademische Bildung Bezug nehmenden, daher akademischen und den staatlichen Schutz genießenden Titels.

Die Petitionen der Techniker und des Ingenieur- und Architekten-Vereins beklagen es tief, daß nach dem Stande der jetzigen Gesetzgebung jeder, auch derjenige, der gar keine technische Vorbildung besitzt, berechtigt ist, sich jenen Titel beizulegen, den die wissenschaftlich gebildeten Techniker sich in der Regel beilegen, nämlich den Titel Ingenieur, Architekt. Thatsächlich wird dieser Titel von vielen Personen geführt, die nicht die gleiche, möglicherweise gar keine wissenschaftliche Bildung haben und die absolut nicht jenen Anforderungen zu entsprechen vermögen, welche an die wissenschaftlich gebildeten Techniker gestellt werden. Dieser Zustand ist vor allem dem allgemeinen öffentlichen Interesse nachtheilig, und ich glaube, es ist ganz richtig, wenn in einer gestern hier vertheilten Broschüre bemerkt wird, „daß denjenigen, die das Wissen des Technikers verwerthen und verwenden wollen, kein Mittel an die Hand gegeben ist, den Ingenieur von dem bloßen Nachformer zu unterscheiden, dem jener Bildungsgrad, jene Kenntnisse und jene Gewissenhaftigkeit mangeln, welche Anforderungen man an den auf der einzig richtigen Basis wissenschaftlicher Ausbildung schaffenden Ingenieur zu stellen berechtigt ist".

Ebenso begründet ist auch eine Bemerkung einer gestern hier vertheilten Broschüre, daß die Pfuscherei im technischen Sinne dem Volke gewiss mehr gekostet hat, als die Winkelschreiberei und mehr Menschenleben gefordert hat als die Curpfuscherei. (*So ist es!*)

Unter diesen Zuständen leidet, wie bereits erwähnt, das Ansehen des wissenschaftlich gebildeten Technikers und seine Berufsthätigkeit und nicht blos das Standes- und Erwerbsinteresse des Technikers; vor allem das öffentliche und staatliche Interesse begehrt eine Remedur, welche diesen Uebelständen abhilft; es muss gesetzlich bestimmt werden, daß gewisse Titel einzig und allein von dem staatlich geprüften Techniker geführt werden dürfen.

Ganz ähnliche Verhältnisse finden Sie auch bei jenen, welche die Hochschule für Bodencultur absolvirt haben und sich sodann der praktischen Thätigkeit zuwenden. Der Petitionsausschuss war der Ansicht, daß auch die Bitte gerechtfertigt sei, daß auch den absolvirten Hörern der Hochschule für Bodencultur ein staatlich geschützter Titel zuerkannt werde. Es handelt sich nur noch um die Frage, welcher Titel. Ich bin der Ansicht, daß diese Frage eigentlich eine ganz nebensächliche ist. Gewiss ist, daß ein Titel gegeben werden soll, welcher, wenn möglich die Bezeichnung des Berufes enthält. Diesen Anforderungen entspricht der Titel „Ingenieur". Nur gibt es gewisse Zweige der technischen Thätigkeit, auf welche der Titel nicht passt.

Einen technischen Chemiker oder einen Landwirth Ingenieur zu nennen, hieße dem jetzigen Sprachgebrauch Gewalt anthun, allein ich glaube, daß dies für die Zukunft kein Hindernis sein kann, die Bezeichnung Ingenieur zu wählen, denn, wenn später Bestimmungen getroffen werden, daß nur gewisse Personen diesen Titel führen können, so wird diesem Titel dann schon die Bedeutung gegeben werden, welche diesem Worte das Gesetz beilegt, und diese Bedeutung fixirt werden. Weiters hat der Ausschuss die Ansicht ausgesprochen, daß dieser Titel auch jenen beigelegt werden könne, die die Hochschule für Bodencultur absolvirt haben, und welche die Diplom- oder die Staatsprüfung abgelegt haben: daß den Hochschülern für Bodencultur der gleiche Titel wie den Technikern zuerkannt wird, möge darin die Rechtfertigung nach der Ansicht des Ausschusses finden, daß die fachliche Ausbildung beider dieselben wissenschaftlichen Disciplinen, insbesondere die Naturwissenschaften zur Grundlage hat. Es stellt der Ausschuss in erster Linie den Antrag, die Petition der Regierung zur Würdigung abzutreten.

Der zweite Theil der Petition geht dahin, es mögen an diesen zu gewährenden Titel die politischen Rechte in derselben Weise geknüpft sein, wie dies beim Doctortitel der Fall ist.

Im allgemeinen sind die politischen Rechte des Doctors mit jenen des absolvirten Technikers u. s. w. gleich, aber ein Vorrecht existirt denn doch, und zwar jenes Recht der Doctoren, daß sie als Gemeindeangehörige ohne Rücksicht auf irgend eine Steuerzahlung das active Wahlrecht zur Wahl der Gemeindevertretungen, der Landtagsabgeordneten, sowie der Reichsrathsabgeordneten ausüben können, daß sie ferner bei den Gemeindewahlen in den ersten und zweiten Wahlkörper eingereiht werden, und daß sie, was vielleicht die Hauptsache ist, wegen dieses activen Wahlrechtes ohne Rücksicht auf die Steuerzahlung auch das passive Wahlrecht haben.

Ich muss nur die Herren darauf aufmerksam machen, daß in dieser Richtung, wie dies schon in Oesterreich leider so häufig stattfindet, die Wahlordnungen in den einzelnen Ländern nicht vollständig gleich sind. In allen Wahlordnungen wird allerdings den Doctoren dieses Recht zuerkannt, dieses Recht wird aber auch auf andere Kreise ausgedehnt, und zwar in den einzelnen Wahlordnungen verschieden: die Wahlordnung für Böhmen dehnt dieses privilegirte Wahlrecht der Doctoren auf Patrone

und Magister der Chirurgie aus, die Wahlordnung für Galizien, und ich glaube auch jene für Niederösterreich auf die Magister der Chirurgie und die Magister der Pharmacie, die Wahlordnung für Kärnten noch weiter auf Wundärzte, die Wahlordnung für Tirol auf jene absolvirten Techniker, welche eine Diplomsprüfung abgelegt haben, die Wahlordnung für Salzburg dehnt dieses privilegirte Wahlrecht aus auf jene Männer, welche an einer öffentlichen Lehranstalt ein Diplom erlangt haben; die Wahlordnung für Dalmatien dehnt dieses Wahlrecht aus auf alle jene, welche an öffentlichen Universitäten oder an technischen Hochschulen die Studien absolvirt haben. Hieraus folgt, daß wohl in einigen Ländern die Bitte der Petenten schon längst erfüllt ist. Auch die hohe Regierung steht auf dem Standpunkte, mindestens vorläufig, daß den absolvirten Technikern dieses Wahlrecht zuerkannt werden soll.

Den Herren ist ja bekannt, daß in der letzten Session des böhmischen Landtages die Regierung — man kann wohl sagen, in Erfüllung der aus den Vergleichspunktationen übernommenen Verpflichtung — als Ausgleichsvorlage eine Wahlordnung vorgelegt hat, in welcher die Bestimmung aufgenommen ist, daß den Gemeindeangehörigen, welche nach ihrer persönlichen Eigenschaft das active Wahlrecht in den Gemeinden besitzen, jene Gemeindeangehörigen angereiht werden, welche die technischen Studien an einer technischen Hochschule absolvirt und die Diploms- oder Staatsprüfung mit gutem Erfolge abgelegt haben. Ich glaube, daß die Regierung in dieser Richtung auf halbem Wege stehen geblieben ist. Es ist dies ein Wahlrecht, welches ohne Rücksicht auf Steuerzahlung aus der persönlichen Eigenschaft der Intelligenz abgeleitet wird, und ich sehe nicht ein, warum dieses Wahlrecht nicht allen jenen zu Theil werden soll, welche eine Hochschule absolvirt haben, wenn sie auch nicht das Doctorat erlangt haben.

Hier hat die Regierung den Technikern dieses Wahlrecht eingeräumt. Nun haben aber beispielsweise Advocaturs- und Notariatsconcipienten, wenn sie nicht Doctoren sind, und von der philosophischen Facultät die Supplenten dieses Wahlrecht nicht. Warum da ein Unterschied noch weiter aufrecht erhalten wird, ist mir nicht erfindlich. Der Petitionsausschuss ist daher der Anschauung, es seien die Gemeindewahlordnungen und die Landtagswahlordnungen in allen Ländern und die Reichsrathswahlordnung dahin zu ändern, daß den Gemeindeangehörigen, welche nach ihrer persönlichen Eigenschaft das active Wahlrecht in ihren Gemeinden besitzen, jene Gemeindeangehörigen angereiht werden, welche die Studien an irgend einer Hochschule, einer Universität, einer technischen Hochschule, der Hochschule für Bodencultur absolvirt und an dieser mindestens die Staatsprüfungen mit gutem Erfolge zurückgelegt haben.

Mit Rücksicht darauf ist der Petitionsausschuss der Ansicht, daß in dieser Richtung den Wünschen der Studirenden an der Technik und an der Hochschule für Bodencultur stattgegeben werden kann, und stellt daher den Antrag (*liest*):

„Diese zwei Petitionen werden unter Bezugnahme auf die Resolution *G* des Gewerbeausschusses zu dem Berichte desselben über die Regierungsvorlage, betreffend die Regelung der concessionirten Baugewerbe, der hohen Regierung zur geneigten Würdigung abgetreten."

Ich empfehle die Annahme dieses Antrages. (*Beifall.*)

Vicepräsident: Zu diesem Gegenstande haben sich zum Worte gemeldet, und zwar pro: die Herren Abgeordneten Dr. Habermann, Dr. Exner und Dr. Hofmann-Wellenhof.

Ich ertheile dem Herrn Abgeordneten Dr. Habermann das Wort.

Abgeordneter Dr. **Habermann**: Hohes Haus! Angesichts der so wohlwollenden Ausführung des Herrn Berichterstatters ist mir meine Aufgabe sehr erleichtert, und ich kann nicht umhin, ihm meinen Dank dafür auszusprechen, daß er dem in Verhandlung stehenden Gegenstande, der weite Kreise der Technikerschaft beschäftigt, in wohlwollender und objectiver Weise nähergetreten ist. Auf eine seiner Ausführungen jedoch bin ich bemüssigt zu reagiren. Er hat es nämlich als unberechtigt hingestellt, daß in den Schriften und Reden der Techniker sich eine gewisse Mißstimmung geltend macht.

Dem gegenüber muss ich bemerken, daß angesichts der thatsächlichen Verhältnisse und der Stellung, die der Techniker im Staatsorganismus und in der Staatsverwaltung einnimmt, angesichts der Ergebnislosigkeit all der zahlreichen Bitten, welche die Techniker an den Reichsrath und an die Regierung gerichtet haben, dieses Maß von Verbitterung wohl zu begreifen (*Zustimmung*) und auch zu entschuldigen ist. Diese Verbitterung ist auch thatsächlich vorhanden und liegt, wie gesagt, in den unerquicklichen und unhaltbaren Verhältnissen.

Die vorliegende Bitte sowie alle anderen Bitten der Techniker stützen sich wesentlich auf den Grundsatz: gleiche Pflichten, gleiche Rechte, ein Grundsatz, welchem wohl kein Mitglied des hohen Hauses und wie ich hoffe, auch der Regierung seine Zustimmung versagen wird.

Daß aber in Beziehung auf den Bildungsgang, Prüfungen und in Beziehung auf die sonstigen Anforderungen an die Techniker zum mindesten dieselben Pflichten wie an die Universitätshörer herantreten, unterliegt wohl gar keinem Zweifel und wenn diesbezüglich jemand in diesem hohen Hause einen Zweifel hegen sollte, dem empfehle ich sehr dringend, die Lectüre zweier Broschüren, welche in den letzten Tagen hier vertheilt wurden. Sie erhalten darin, meine verehrten Herren, ein außerordentlich werthvolles Materiale und können daraus ersehen, daß die Studiendauer der Techniker dieselbe ist, wie bei den Universitätshörern und daß auch in Bezug auf Prüfungen — Maturitätsprüfung und zwei Staatsprüfungen — an die Techniker die gleichen Anforderungen gestellt werden, wie an die Mehrzahl der Universitätshörer.

Es erübrigt mir also angesichts der Ausführungen des Herrn Berichterstatters und des Inhaltes der beiden Broschüren, deren Angaben — wenn ich so sagen darf — documentarisch sichergestellt sind, nur die Bemerkung zu machen, daß die Aufgaben der Techniker im modernen Staatswesen außerordentlich bedeutende und wichtige sind. Die Aufgaben, die an den Techniker herantreten, sind aber auch solche, daß sie neben der gründlichen wissenschaftlichen Bildung, gleichzeitig auch ein außerordentliches Verständnis für die Bedürfnisse der Praxis voraussetzen. Und wenn ich auf ein Beispiel, welches meinem Fache etwas näher steht, hinweise, so ist mit dem einzigen Worte „Aluminium", das jetzt Jedermann im Munde führt, eine große Aufgabe des Technikers genannt, denn dieses Metall ist ein schlagendes Beispiel über die Aufgabe des Technikers in seinem Verhältnis zu Wissenschaft und Praxis.

Das Metall wurde vor circa 50 Jahren entdeckt, blieb lange Zeit gewissermaßen eine Rarität in den Sammlungen der chemischen Laboratorien und wurde dann ein kostspieliges Versuchsobject eingehender Untersuchungen, die von der französischen Regierung wegen der werthvollen Eigenschaften dieses Metalles unter Heranziehung ausgezeichneter Vertreter der Wissenschaften gemacht wurden. Aber das Problem der technischen Darstellung des Metalles wurde erst in neuester Zeit gelöst, und welche Aufgaben treten nunmehr an den Techniker heran? Die entsprechende Benützung des Metalles im Maschinenbau, die Rückwirkung, welche die technische Darstellung des Metalles in Bezug auf die Verwendung des Eisens und anderer Metalle, in Bezug auf die Verwerthung und Darstellung von Legirungen haben wird, kurz eine Menge Fragen, die nur der Techniker beherrschen kann und lösen wird, der die volle wissenschaftliche Befähigung für alle diese einschlägigen Fragen hat, und andererseits die Bedürfnisse der Praxis seines Faches kennt, deren Lösung ihn schon heute beschäftigen muss. Ich glaube in diesem einen Falle schon treten an den Techniker Probleme heran, deren richtige Lösung mindestens dasselbe Maß von Scharfsinn voraussetzt, als die Führung eines Processes — ich will die Bedeutung dieser Thätigkeit nicht herabdrücken — oder die Ernirung eines Krankheitsfalles am Krankenbette und die Heilung desselben oder die Auslegung der heiligen Schrift von Seite der Theologen, und es ist gewiss nicht Rechthaberei, wenn ich die Ansicht wiederhole, daß alle diese geistigen Thätigkeiten gewiss kein höheres Maß von Scharfsinn verlangen, als der Techniker zur Lösung der früher gekennzeichneten, verhältnismäßig einfachen Aufgaben braucht.

Die österreichischen Techniker nun haben sich speciell all' der zahlreichen Aufgaben, die an sie herangetreten sind, durchaus würdig gezeigt. Ich erinnere diesbezüglich nur an einige wenige Thatsachen. Die Erbauung von Gebirgsbahnen ist ein Problem, das die österreichischen Techniker zuerst gelöst haben. Die hiefür erforderliche Locomotive wurde von österreichischen Technikern construirt.

Ich weise darauf hin, daß die auch heute noch wichtige Zündhölzchenindustrie, welche noch immer einen sehr bedeutenden Factor im wirthschaftlichen Leben unseres und anderer Staaten bildet, eine österreichische Erfindung ist, und man mag über das Werk der Vervollkommnung der Schießwaffen denken, wie man will, aber man wird die Thatsache anerkennen und würdigen müssen, daß der berühmte Erfinder des Mannlichergewehres ein österreichischer Techniker ist. Das dürfte ge-

zeigen, um zu zeigen, daß die österreichischen Techniker auf jedem Gebiete ihre Pflicht voll erfüllen. Ich verweise noch auf die hervorragende Rolle, welche die österreichischen Techniker beim Baue der Gotthardbahn gespielt haben, um sagen zu können, daß sie so wie dort, so auf jedem anderen Gebiete ihren Platz ausgefüllt haben, und ich kann aus meiner eigenen Praxis die Aeußerung eines Ausländers mittheilen, der einem der größten industriellen Etablissements Oesterreichs vorsteht und der gesagt hat, daß er dem österreichischen Techniker mit Rücksicht auf seine tüchtige fachliche Ausbildung und Verwendbarkeit den Vorzug vor ausländischen Technikern gibt.

Und nun sei es mir gestattet, wenn auch nur flüchtig, darauf hinzuweisen, daß dem Techniker nach meiner Auffassung bei Lösung der socialen Frage eine überaus wichtige Rolle zukommen dürfte, denn er hat besser als jeder andere Gelegenheit, die Wünsche und Bedürfnisse der Arbeiter kennen zu lernen und zu würdigen. Die jetzt eben stattfindende Enquête des Gewerbeausschusses des hohen Hauses spricht für die Richtigkeit meiner Auffassung, und wir haben also auch in Bezug auf die sociale Frage ein Interesse daran, das gesellschaftliche Ansehen der Techniker zu stärken. Das Wohl des Staates, wie der Gesellschaft verlangt dies. Beeilen wir uns.

Diese Bemerkungen werden wohl beweisen, daß der Satz, daß die Techniker mit Gewissenhaftigkeit ihre Pflichten erfüllen und daß ihnen daher die entsprechenden Rechte gebühren, vollinhaltlich begründet ist, und so sehr ich gewünscht hätte, daß der Schlusssatz im Antrage des Petitionsausschusses eine präcisere und wärmere Fassung erhalten hätte, will ich angesichts der warmen Befürwortung und Erläuterung des Herrn Berichterstatters keinen Abänderungsantrag stellen und ich bitte das hohe Haus, dem Ausschussantrage zuzustimmen. (*Bravo! Bravo!*)

(Schluss folgt.)

Vereins-Angelegenheiten.

Z. 716 ex 1892.

PROTOKOLL

der Geschäfts-Versammlung am Samstag den 30. April 1892.

Vorsitzender: Herr Vereinsvorsteher-Stellvertreter, Baudirector-Stellvertreter Rudolf Bode.

Anwesend: 169 Mitglieder.

Schriftführer: Herr Secretär, kaiserl. Rath L. Gassebner.

1. Der Vorsitzende eröffnet um 7 Uhr die Sitzung und constatirt die Beschlussfähigkeit derselben als Geschäfts-Versammlung.

2. Das Protokoll der Geschäfts-Versammlung vom 23. April l. J. wird richtig befunden und gefertigt.

3. Der Vorsitzende theilt mit, daß wir seitens des n. ö. Gewerbe-Vereines zu dessen, am 6. Mai l. J. stattfindender Generalversammlung eingeladen sind.

4. Es erfolgt nun die Wahl von zwei Mitgliedern und eines Ersatzmannes in das Preisgericht zur Erlangung von Entwürfen für einen General-Regulirungsplan für das gesammte Gemeindegebiet von Wien.

Die Herren: dpl. Ingenieur Kapaun und Heiz- und Ventilations-Inspector Beraneck ergreifen zu diesem Gegenstande das Wort um aufmerksam zu machen, daß es von größter Wichtigkeit sei, in dieses Preisgericht einen Hygieniker, resp. Gesundheits-Ingenieur zu entsenden. Gewählt erscheinen u. zw. als Preisrichter die Herren: k. k. Baurath Alexander v. Wielemans und k. k. Hofrath Franz Ritter v. Gruber; Als Ersatzmann Herr Ingenieur Paul Kiunzinger.

5. Es erfolgt die Wahl von sieben Mitgliedern in einen Ausschuss, welcher über Anregung des k. u. k. technischen und administrativen Militär-Comité's eine Nomenclatur für Eisen und Stahl aufzustellen haben wird. Siehe Protokoll vom 23. April 1892. (Zeitschrift Nr. 18.)

Gewählt erscheinen die Herren:

Moriz Bock, k. u. k Genie-Hauptmann; Rupert Böck, o. ö. Professor; E. Heyrowsky, Centraldirector; A. v. Lichtenfels, Betriebsdir. Stellv.; Eduard Rotter, Centralinspector; Carl Stöckl, Oberingenieur; Sigmund Wagner, Oberingenieur.

6. Es erfolgt die Wahl von vier Mitgliedern in den Unterstützungs-Fonds-Ausschuss. Wiedergewählt erscheinen die dermaligen Functionäre, die Herren: Baudirector-Stellv. Rudolf Bode, k. k. Hofrath Rudolf R. v. Grimburg, Oberinspector Anton Orleth und k. k. Baurath Ludwig Wächtler.

7. Bei der hierauf vorgenommenen Wahl von drei Mitgliedern in den Vortrags-Ausschuss wurden die jetzigen Mitglieder, die Herren: Dpl. Architekt Carl Hinträger, Ingenieur Franz Kindermann und k. k. o. ö. Professor J. G. R. v. Schoen wiedergewählt.

Das Scrutinium für die sämmtlichen Wahlen wurde über Plenar-Beschluß durch das Vereins-Secretariat vorgenommen.

8. Der Vorsitzende bringt zur Kenntnis, daß ihm von den Herren dpl. Ingenieur Paul und Genossen der folgende motivirte Resolutions-Antrag zugekommen ist.

„Der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein hat mit großer Befriedigung die neuerliche, ausgezeichnete Vertretung der Interessen der Technikerschaft durch die Herren Reichsrathsabgeordneten Prof. Dr. Habermann und Hofrath Prof. Dr. Exner gelegentlich der am 28. April l. J. stattgehabten Berathung des hohen Abgeordnetenhauses über eine Petition, betreffend die Verleihung und den Schutz der Standesbezeichnungen „Ingenieur“ und „Architekt“ und das damit zu verbindende Wahlrecht, sowie das warme Eintreten des Berichterstatters Herrn Dr. Götz für diese gerechten Forderungen der Techniker wahrgenommen und drückt den vorgenannten Herren, sowie den Herren Reichsrathsabgeordneten Prof. Dr. Hofmann v. Wellenhof und Prof. Tilšer für ihre hiezu gestellten, trefflichen und vom hohen Hause zum Beschlusse erhobenen Zusatz-Anträge seinen wärmsten Dank aus.“

Die Versammlung beschließt die Angelegenheit dringlich zu behandeln. Bei der hierauf eingeleiteten Abstimmung constatirt der Vorsitzende, daß diese Resolution einstimmig angenommen ist.*)

9. Hierauf meldet sich Herr beh. aut. und beeideter Civil-Architekt Theodor Reuter, um nach eingehender Motivirung folgenden Resolutions-Antrag zu stellen:

„Der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein erblickt in den in Verhandlung gebrachten „Bestimmungen für die Regulirung der Bezüge der städtischen Beamten“ eine Zurücksetzung der Techniker gegenüber den Administrativ-Beamten und bedauert diesen Umstand umsomehr, als gerade die in nächster Zeit von der Gemeinde zu lösenden Aufgaben vornehmlich technischer Natur sind.

Der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein hält es daher für seine Pflicht, auszusprechen, daß den technischen Beamten der Gemeinde Wien die vollkommene Gleichstellung in allen Rangclassen mit jenen Administrativ-Beamten, welche eine ähnliche Vorbildung erlangt haben, gebühre, daß daher der Baudirector der Stadt Wien in Rang und Bezügen dem Magistrats-director gleichzustellen sei.

Der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein erwartet von seinen Mitgliedern, welche auch der Gemeindevertretung von Wien angehören, die kräftigste Unterstützung dieser Angelegenheit im Gemeinde- und Stadtrathe.“

Es wird die Dringlichkeit auch dieses Antrages beschlossen und derselbe bei der hierauf folgenden Abstimmung einstimmig angenommen.

10. Meldet sich Herr Ingenieur Adolf Freund zum Worte, um nach längerer Motivirung folgenden Antrag zu stellen, welcher hinreichend unterstützt wird:

„Der Verwaltungsrath des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines wolle im Hinblicke auf die für das Wohl der Bewohner Wiens ganz besondere Wichtigkeit der gedeihlichen Lösung der Wasserversorgungsfrage die geeigneten Maßnahmen treffen, daß diese eminent hygienisch-technische Angelegenheit im Schoße des Vereines einer eingehenden fachmännischen Erörterung unterzogen werde.“

An diesen Antrag knüpft sich eine Debatte, an welcher sich die Herren: Dr. v. Böhm, Braikowich, Djörup, v. Hanffe,

*) Wir bringen die betreffenden Reden an anderer Stelle d. Bl. wörtlich zum Abdruck. Anm. d. Red.

v. Krenn und Prenninger betheiligen. Herr Ober-Baurath Prenninger stellt den Zusatzantrag, daß diese Discussion noch in der laufenden Vortrags-Session stattfinden solle.

Hierauf wird der Antrag Freund mit dem Zusatzantrage Prenninger angenommen.

11. Herr Inspector Beraneck verweist auf den seinerzeit von ihm gestellten Antrag, wegen Aufnahme der Sprechstunden in das Mitglieder-verzeichnis und hofft, nachdem dieser Anregung, wie das Circular VII in der Zeitschrift beweist, vom Verwaltungsrathe stattgegeben wurde, daß die Mitglieder hievon reichlich Gebrauch machen werden.

Der Vorsitzende erklärt, daß dieser Anregung bereits Rechnung getragen wurde, wie das erwähnte Circular zeigt.

12. In Verhinderung des Herrn Hofrathes Dr. W. Exner hält hierauf Herr Central-Inspector E. Rotter den angekündigten Vortrag über Lenkachsen.

Nach diesem Vortrage, zu welchem Herr k. k. Hofrath v. Bischoff das Wort ergreift, dankt der Vorsitzende dem Herrn Central-Inspector Rotter verbindlichst für die interessanten Mittheilungen und schließt hierauf die Sitzung um 9¾ Uhr Abends.

Der Schriftführer:
Gassebner.

Fachgruppe für Gesundheitstechnik.

Versammlung am 29. März 1892.

Der Vorsitzende, Herr Obmann-Stellvertreter v. Novelly theilt mit, daß der angekündigte Vortrag des Herrn Obersanitätsrathes Prof. Max Gruber wegen dessen plötzlicher Verhinderung heute nicht gehalten wird und daß in Folge eines in letzter Stunde gefassten, dankenswerthen Entschlusses Herr Hofrath, Architekt Fr. R. v. Gruber über „Die neue Bauordnung der Außenstadt von Frankfurt a. M., sowie über die Bauordnungen betreffende, in hygienischer Beziehung wichtige Bestrebungen" sprechen wird. In freier, die Zuhörer fesselnder Rede entwickelte Herr Hofrath v. Gruber auf Grund eines reichen Materials an Karten und Diagrammen die hygienischen Gedanken der Bauordnungen für die Außengebiete von Frankfurt a. M., Berlin und anderen deutschen Städten, wobei interessante Streiflichter auf die neu zu schaffende Bauordnung für Wien und jene für das flache Land Mährens fielen. Zum Schlusse der mehr als zweistündigen Rede regt der Herr Vortragende die seither durch einen bezüglichen, in der Vollversammlung des Vereines gestellten Antrag bekannt gewordene Idee der Schaffung eines „obersten Baurathes" an. Schluss der Versammlung um 9 Uhr 30 Minuten.

Der Schriftführer: H. Beraneck. Der Obmann-Stellvertreter: v. Novelly.

Versammlung am 12. April 1892.

Der Obmann theilt zunächst mit, daß Herr Ingenieur Rella in Folge von Ueberbürdung mit Geschäften und Unwohlsein verhindert ist, den angekündeten Vortrag zu halten, denselben jedoch für die nächste Session in Aussicht stellt. Ferner gibt derselbe bekannt, daß am 2. Mai d. J. eine Excursion der Fachgruppe zur Besichtigung der Heiz- und Ventilations-Anlagen des k. k. Hofburgtheaters stattfindet. Herr k. k. Hofrath Professor Dr. von Böhm hat die Güte, hiebei die Führung zu übernehmen.

Hierauf hält Herr Heizinspector Beraneck einen Vortrag „Ueber Wärmedurchlässigkeit und Feuchtigkeits-Aufnahme von Mauern", welcher an anderer Stelle des Blattes veröffentlicht werden wird. Der Vortragende entwickelt unter Anderem den Transmissions-Coëfficienten für Gypsdielen, welcher sich für solche Wände von 7 *cm* Stärke niedriger stellt als für eine 45 *cm* dicke Ziegelmauer und schließt mit dem Wunsche, daß in der neuen Bauordnung bei Bestimmung der Mauerstärke nicht nur auf die Anforderungen der Stabilität, sondern auch auf jene der beiden besprochenen, hygienisch wichtigen Eigenschaften der Baumaterialien Rücksicht genommen werde. Der Obmann fügt dem bei, daß in dem Bauordnungs-Ausschuss des Vereines die angeregte Frage bereits zur Sprache kam. Hierauf macht Herr Ingenieur v. Novelly einige Mittheilungen aus Fachzeitschriften über Beschädigungen von Gas- und Wasserleitungsrohren durch elektrische Kabelleitungen.

Der Vorsitzende dankt den beiden vorgenannten Herren, die in bereitwilligster Weise in letzter Stunde an Stelle des Herrn Ingenieurs Rella eintraten, macht die Mitglieder der Fachgruppe auf die vom 8. bis 11. September d. J. in Würzburg stattfindende Versammlung des „Deutschen Vereines für Gesundheitspflege" aufmerksam und schließt die Versammlung mit einem kurzen Rückblicke auf die abgelaufene Vortrags-Session und mit dem Wunsche, daß es dem Ausschusse in der nächsten ebenfalls gelingen möge, ein so reges Interesse an den Versammlungen der Fachgruppe wach zu erhalten.

Herr dipl. Architekt Hinträger spricht hierauf dem Herrn Hofrath Ritter von Gruber für sein aufopferndes und erfolgreiches Wirken als Obmann den Dank der Versammlung aus.

Der Schriftführer: Alexander Swetz. Der Obmann: F. v. Gruber.

Vermischtes.

Personalnachrichten.

Se. Majestät der Kaiser hat den mit dem Titel eines Baurathes bekleideten, vertragsmäßig als Vorstand des hydrotechnischen Bureau im Handelsministerium bestellten Ingenieur, Herrn Heinrich Hillinger zum Oberbaurathe im Handelsministerium; ferner den Major des Geniestabes und Genie-Director in Brixen, Herrn Albin Juda zum Oberstlieutenant, und den Oberlieutenant im Eisenbahn- und Telegraphen-Regimente Herrn Anton Schindler zum Hauptmann II. Classe ernannt.

Offene Stellen.

62. Ingenieur wird zur Leitung des städtischen Bauamtes in Saaz gesucht. Jahresgehalt 1300 fl. Personalzulage 200 fl. Einreichungstermin 15. Mai an das Bürgermeisteramt in Saaz.

Preis-Ausschreibung.

Das Bürgermeisteramt in Nürschau (Böhmen) schreibt einen Concurs zur Erlangung von Plänen für ein Lagerhaus aus. Termin 1. Juli. Näheres daselbst.

Die Bauverwaltung in Bosnien und der Herzegowina.

Anlässlich der in jüngster Zeit wieder in Fluss gebrachten Frage der Stellung der Techniker dürfte es zeitgemäß sein, darauf hinzuweisen, daß in den occupirten Provinzen bereits seit mehr als Jahresfrist eine Organisation des technischen Beamten-Status vorgenommen wurde, in welcher nachstehende Rangseintheilung festgesetzt wurde. Der Baudirector, als Chef des gesammten Bauwesens des Landes, befindet sich in der V. Rangsclasse, d. i. in gleichem Range mit den Spitzen der Justiz-, Finanz- und allgemeinen Verwaltung; der den Baudirector substituirende Regierungsrath ist in die VI. Rangsclasse, die Bauräthe in die VII. Classe u. s. f. eingereiht. Sollte es nicht auch bei den verschiedenen Baubehörden Alt-Oesterreichs, denen theilweise ein weit zahlreicherer Beamtenkörper untersteht, möglich sein, den Technikern gleiche Stellungen einzuräumen? E.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Z. 778 ex 1892.

Circulare IX der Vereinsleitung 1892.

Herr Ingenieur F. Breyer hatte die Freundlichkeit, die Herren Mitglieder unseres Vereines zur Besichtigung seiner Filtrations-Anlage, welche für den Großbetrieb berechnet ist, einzuladen. Dieselbe befindet sich am linken Ufer des Donaucanales, 150 *m* stromabwärts des Spornes bei Nußdorf. Zusammenkunft Montag, den 9. Mai l. J. im Gasthause zur goldenen Rose in Nußdorf. Von dort aus begibt sich die erste Gruppe der Excursions-Theilnehmer um 3¼ Uhr, die zweite Gruppe um 4¼ Uhr Nachmittags unter fachmännischer Führung zur Filter-Anlage.

Wien, 2. Mai 1892. Der Vereins-Vorsteher: Berger.

Z. 761 ex 1892.

TAGESORDNUNG

der 26. (Geschäfts-) Versammlung der Session 1891/92.

Samstag, den 7. Mai 1892.

1. Mittheilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Chef-Ingenieurs Heinrich Schwieger: „Ueber die Projecte der Firma Siemens & Halske für die Erbauung elektrischer Stadtbahnen in Berlin."

INHALT. Entwicklung der Schiffahrt am Bodensee, der Umbau des Hafens und der Neubau einer Schiffs-Werfte in Bregenz. Von Prof. A. Oelwein. — Das Aëroplan von H. S. Maxim. Von F. R. v. Leessl. — Das selbstventilirende Gradirwerk. Von Josef Popper. — Ueber den Brand des Panorama-Gebäudes in Wien. Von dpl. Ing. Kapaun. — Internationale Ausstellung für Musik- und Theaterwesen in Wien. — Die Titelfrage der Techniker im Abgeordnetenhause. — Vereins-Angelegenheiten: Protokoll der Geschäfts-Versammlung am Samstag den 23. April 1892. Fachgruppen-Berichte. — Vermischtes. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines: Circular IX. Tagesordnung.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLIV. Jahrgang. | Wien, Freitag den 13. Mai 1892. | Nr. 20.

Die Schutzbauten in den Hochpyrenäen in Wort und Bild.

Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 9. Jänner 1892 von **Vincenz Pollack**, Ober-Ingenieur der k. k. Generaldirection der Oesterreichischen Staatsbahnen.

(Hiezu die Tafel XXIV.)

Das Thema meines heutigen Vortrages bildet wenigstens zum Theil, die Fortsetzung meiner gerade vor Jahresfrist gehaltenen Vorträge: „Ueber die Lawinen-Verhältnisse und Verbauungen Oesterreichs und der Schweiz u. s. w." Heute will ich zwei ähnliche, interessante Arbeiten Frankreichs in den Pyrenäen in den Bereich meiner Besprechung ziehen.

Das eine dieser Werke: Der Verbau eines Felssturzanbruchsgebietes zum Schutze von Raillère, eines großen Bade-Etablissements bei Cauteret, aus dem ein immerwährender, gefährlicher Felstrümmer- und Sandstrom zu Thale wanderte, hat einen vollständigen Erfolg zu verzeichnen, während das zweite, der großartige Lawinenverbau ob dem Badeorte Barèges bisher trotz dreißigjähriger Bauzeit anscheinend wohl etwas die Gefahren für die Bedrohten minderte, von einem vollen Erfolge jedoch noch ziemlich weit entfernt ist, wobei jedoch zugegeben werden dürfte, daß bei den schwierigen Verhältnissen eine vollkommene Lösung der Aufgabe vielleicht gar nicht möglich ist und man sich hier, wie an manchen anderen Orten, mit einer wesentlichen Verbesserung der Zustände begnügen muss. In beiden Arbeiten liegt eine Fülle des Lehrreichen für Schutzbauten im Gebirge: der eine Fall zeigt, wie man einer anscheinend als ganz unmöglich zu lösenden Aufgabe dennoch Herr wird, der andere Fall, daß gewisse Mittel allein, ohne zweckentsprechend angepasste Anordnung, nicht ausreichend sind, um die Bildung von Lawinen zu verhindern, was doch thunlichst anzustreben ist.

Ich werde nun zuerst die Arbeiten besprechen und zum Schlusse die einzelnen Phasen derselben mittelst des Projectionsapparates (Scioptikons) auf die etwa 8 *m* hohe Leinwand projiciren.*)

Felsanbruchverbau der Combe von Péguère bei Cauteret.

In einem Seitenthal des Gave de Pau, etwa 10 *km* südlich der Eisenbahn-Endstation Pierrefitte (Nestalas), einer in Lourdes nach Süden abzweigenden Seitenlinie der Pyrenäenbahn und Schnellzugsroute Toulouse-Biarritz liegt der Badeort Cauteret. Derselbe zählt zwar blos circa 2000 ständige Einwohner, doch erreicht der jährliche Verkehr von Curgästen und Touristen an 20.000. Die berühmteste und besuchteste Quelle von Cauteret, La Raillère, befindet sich in großartiger Umgebung, nahezu 2 *km* südlich am Fuße des Péguère, dessen Gipfel sich bis 2200 *m* erhebt. Zur Verbindung zwischen Cauteret und Raillère wird eine Bahnlinie geplant. Das aus älterer Zeit stammende Bade-Etablissement mit den Quellen liegt am Fuße eines gewaltigen Schuttkegels, dessen untere Partien aus einem Haufwerk gigantischer Granittrümmer bestehen, deren bedeutende Zwischenräume oft bis in die Sommermitte hinein mit Schnee erfüllt sind; die Gesteinstrümmer werden in ihren Abmessungen gegen die Spitze des Kegels immer kleiner. Auch eine Lawinenrunse zeichnet eine weiße Spur in den Berghang, welcher sehr steil und in einer bedeutenden Partie bis zu 70 und 80% und auch 100% aufsteigt. In den oberen Hochlagen sind jene wunden Stellen, von wo die zu allen Zeiten stattfindenden Gesteinsabgänge erfolgen, welche die Schuttkegelbildung ergeben. Größere und kleinere Trümmer sind von einer sandigen Erde umgeben. Bei Trockenheit rollte der Sand, ähnlich wie in Sandgruben, aus und wehte der Wind denselben in großen Wolken durch die Luft; bei nassen Zeiten erfolgten Abschwemmungen. An anderen Stellen war der anstehende Granit selbst vielfach verklüftet. Kleinere und größere Blöcke lösten sich zufolge ihrer Schwere ab, kollerten mit furchtbarer Wucht in die Tiefe und bedrohten die Sicherheit der am Fuß des Kegels befindlichen Baulichkeiten und Straße. Es gab im Bereiche der in der Horizontalprojection circa 3 *ha* umfassenden wunden Terrainstellen nie eine Periode der Ruhe. Diesen unleidlichen Zuständen musste entgegengetreten werden, umsomehr, da ab und zu förmliche Bergstürze eintraten und die Gefahren stetig stiegen.

Die anfänglich gedachte Verbauung der abbruchdrohenden Stellen der Combe durch ein System von Sperren hätte nicht nur starke Dimensionen der Werke, sondern auch sehr hohe Kosten erfordert. Es wäre dies ein Verbau gegen die Wirkung der aus ihrem Zusammenhang mit ihrer Lagerstätte gerathenen Steintrümmer gewesen. Zu den mannigfachen Schwierigkeiten der Ausführungen gesellte sich noch weiters die Unmöglichkeit, während der Badesaison zu arbeiten und war die ganze zur Verfügung stehende Zeit auf die ersten Frühlings- und die letzten Herbstmonate beschränkt. Die zu lösende Aufgabe bestand nun darin, das Abgehen der mehr oder minder erdigen Sande, welche die Blöcke in einem gewissen Gleichgewicht erhalten, vollständig zu verhindern oder auch, wo Klüftung den Abgang der Felstrümmer bedingt, dieselbe unschädlich zu machen. Die Beobachtung der geologischen Natur des Gehänges im Vereine mit dem localen Klima ergab für die definitive Lösung ein einfaches und vor Allem auch ökonomisches Programm, welches sich folgendermaßen zusammenfassen lässt:

1. Abräumen der Hänge von allen bedenklichen Blöcken, deren Abgehen früher oder später zu befürchten steht.

2. Ehethunlichste Bekleidung aller mehr oder minder steinigen oder erdigen Sande mit einem Rasenbelag, um alle Zwischenräume zwischen solchen Blöcken, welche man als feststehend annehmen kann, zu dichten.

3. Deckung und Stützung aller jener Punkte mit Trockenmauerwerk, wo die aglomerirten Blöcke solche Gänge oder Partien zeigen, auf denen der Rasen keine Aussicht hätte, zu halten und fortzukommen.

Die Ausführung dieses Programmes begann im Herbst 1885, wurde 1886—1887 weiter entwickelt, 1888 bezüglich der gefährlichsten Partien bedeutend ausgedehnt und im Jahre 1890 beendet. Die Arbeit nahm naturgemäß von oben nach unten ihren Verlauf. Zur Berasung wurden mittelst Rollbahn zugeführte Rasenstücke, gemischt mit Strauchwerk, insbesondere Alpenrosen, benützt. Zum Theil waren auch provisorische Berasungen vorgenommen worden, damit noch feststehende Blöcke bis zu ihrer eigentlichen Versicherung nicht lose werden konnten. Die Trockenmauern aus

*) Der Apparat ist von der Firma Plößl in Wien construirt und vom Niederösterreichischen Gewerbeverein freundlichst überlassen worden. Für die mir bei Herstellung der Diapositive und Vorführung derselben gewährte Unterstützung spreche ich meinen besten Dank aus den Herren: Ober-Forstmeister Demontzey in Paris, Hofrath Salzer im Ackerbauministerium, Director Dr. Eder, Hauptmann v. Reisinger, Valents und Hauptmann M. Bock. — Die im Vortrage erwähnten topographischen, geologischen, meteorologischen und forstlichen Verhältnisse der Pyrenäen gelangen nicht zum Abdruck.

bearbeiteten Bruchsteinen gelangten in treppenförmigen Absätzen mit den Terrainverhältnissen angepassten Böschungen (ca. $^1/_3$füßig) und Deckschichten zur Ausführung. Die einzelnen, als Verkleidung nur gering dimensionirten Mauern bis zu mehreren Metern Höhe sind zu Gruppen vereinigt und mit 1 bis 15 bezeichnet, wovon einige hier zur Darstellung gelangen.*) In beistehender Abbildung 1, welche links die Gruppe 10 und rechts die Gruppe 11 nach der Bauvollendung veranschaulicht, sind auch die Berasungen auf den Treppenabsätzen und zwischen den Felsblöcken ersichtlich. Abbildung 2 stellt die Mauergruppe 13 dar; rechts das Rollbahngerüst für die Steinzufuhr, links und unten der noch unberaste Theil der wunden Fläche. Aus Abbildung 3 der noch in Arbeit befindlichen Gruppe 15 ist die meist geringe Stärke der Verkleidungsmauern zu entnehmen. Nachdem es nicht gut möglich war, den Baustein bei den Mauern selbst zu brechen, so musste derselbe seitlich der Runse gewonnen werden. Zum Transport dienten Decauvillebahnen von 0·5 *m* Spurweite, 8 bis 9 *m* Radien und 1% Gefälle, die zumeist auf Gerüsten ruhten; selbe dienten größtentheils auch zum Rasentransport. Auch Ratschbahnen aus Eichenbohlen zum Ablassen der Steine zu den Mauern waren in Verwendung. Nachdem früher die Steine von den Arbeitern getragen werden mussten, ergab die Anlage der leichten und transportablen Rollbahnen selbst einen bedeutenden ökonomischen Effect. Daß bei dem schwindelerregend steilen Terrain die größte Vorsicht bei den Arbeiten nöthig war, bedarf wohl keiner besonderen Hervorhebung. Die gefährlichen Arbeiten sind nunmehr seit Längerem beendet, die schlechtesten Stellen versichert und die Kosten nach Angabe verhältnismäßig gering; das Problem kann als günstig gelöst betrachtet werden. Man hat hier das Uebel an der Wurzel gefasst; das Bestreben der französischen Forst-Ingenieure, unter der ausgezeichneten Leitung Demontzey's, ging in richtiger Weise dahin, die äußeren Veranlassungen auf ein Minimum zu reduciren, so daß innere Bewegungsursachen (Klüftung, Druck überlastender Theile, Eigengewicht abtrennender Trümmer, Sand-Anspressen oder Ausrollen u. dgl.) sich nicht geltend machen. Das Princip ist nicht neu: wenn irgendwo bei Bahnbauten vor einer künstlichen Böschung in klüftigem Fels



Abb. 1. Combe de Péguère, Gruppe 10 und 11.



Abb. 2. Combe de Péguère, Gruppe 13.

*) Aehnliche Werke, jedoch in stärkeren Dimensionen, da sie als Stützwerke dienten, fand ich in der Schweiz in Anwendung, wo sie vom Kreisförster Marti in Interlaken ausgeführt wurden; desgleichen weisen auch die Gotthardbahn und auch hie und da unsere Alpenbahnen Stützpfeiler in Mörtelmauerwerk bei überhängenden Felspartien auf.

eine Verkleidungsmauer oder vor einer bedenklichen Böschung ein Pflaster angebracht wird, so entspricht dies denselben Ideen; neu ist nur die Anwendung dieses Stützungs- oder Verkleidungsprincipes auf natürliche Böschungsstellen, die außerhalb des Körpers von Bahnen oder Straßen liegen, und der große Umfang der versicherten Flächen.

Gewöhnlich sieht man in unseren Gebirgen Bauten gegen Steinschlag ausgeführt, welche den geschossartig dahersausenden Stein in seinem Flug aufhalten sollen; so lange die Trümmer von kleiner Dimension, genügen wohl zumeist die aus starken Hölzern ausgeführten Steinfänge. Der verheerenden und schwer im Vorhinein zu berechnenden Wucht größerer Blöcke oder gar Felsstürzen widerstehen aber die Hölzer nicht. In allen Fällen jedoch kann ein Ueberspringen der Werke statthaben. In stark steinschlägigen Gebieten macht sich noch der weitere Uebelstand bemerkbar, daß alter, vorhandener Baumbestand fortwährenden Beschädigungen ausgesetzt ist und daher langsam eingeht, neue Culturen aber sehr schwer oder gar nicht aufkommen. Zudem werden die Schutzwerke nicht selten allmälig von den Steintrümmern, Holz, Laub u. s. w. hinterfüllt, ein Ausräumen in dem steilen Terrain ist mit manchen Schwierigkeiten verknüpft oder gar unmöglich. Die Abbruchstelle wird ferner nicht selten immer drohender, immer mehr kommen größere Massen aus ihrem Zusammenhang. Wenn auch vieler Orten diesem unaufhörlich von Berg zu Thal strebendem Strom von Steintrümmern nur durch Bauten gegen die Wirkung des aufprallenden Steines entgegengetreten werden kann, welche dann aber den Charakter starker und bleibender Werke tragen sollen, so sind doch auch zahlreiche Fälle zu verzeichnen, wo durch directen Verbau der Ursprungsstellen selbst viel rationeller zum Ziele gekommen, der Steinfall vermieden oder sehr verringert werden kann und dadurch auch zum weiteren Schutz viele baumlose Stellen wieder zu beforsten möglich wird. Auswitternde Steintrümmer durch Stützung oder Belag an ihrer Stätte zurückzuhalten, wird oft leichter und sicherer zu bewerkstelligen sein, als dem Steinregen durch Aufstellen von Steinfängen (Verhauen) unterhalb der Abbrüche erfolgreich entgegenzutreten. Klüftiger Fels ist allerdings schwieriger zu behandeln: mancher sieht so aus, als ob er jeden Augenblick absturzbereit wäre, und dennoch vermag man selbst mit Brechstangen nicht, Theile davon abzulösen; anderer wieder bricht leichter, obwohl er verhältnismäßig sicher aussieht, wieder anderer ist nur sehr oberflächlich in Zerrüttung, die durch einfaches Abräumen in größeren Zeiträumen zu beheben ist, bei anderen Stellen hingegen würde ein Abräumen dahinterliegende, noch größere Verklüftung oder Verwitterung bloslegen und dadurch die Absturzgefahr bedenklich erhöhen und dergleichen mehr. Genaue geologische Untersuchung der Beschaffenheit, Schichtung, Klüftung, Art der Bewegung, Verwitterung, Trennungen des Felsens an Ort und Stelle sowohl, als auch seines sonstigen Vorkommens in weiterer Umgebung, längeres und eingehendes Beobachten zu verschiedenen Jahreszeiten, des Einflusses der Temperatur, des Windes, der Vegetation, Nässe u. s. w. lassen jene Mittel finden, wie einschlägige Schutzbauten am besten anzulegen seien.


Abb. 3. Combe de Péguère, Gruppe 15.

Lawinenverbauung von Barèges.*)

Verbauungen von Lawinen kommen in Frankreich überhaupt nur in den Pyrenäen vor, da in den eigentlichen französischen Alpen Lawinen nur in sehr bedeutenden Höhen auftreten und blos in seltenen Fällen bis in die Hochthäler herabreichen, worüber Coaz**) einige Mittheilungen macht. Derselbe erwähnt auch, daß in der Gegend von Bagnère durch in Felsen eingelassene Eisenstangen versucht wurde, das Anbrechen einer Lawine zu verhindern, doch sei der Verbau schon im ersten darauffolgenden Winter zusammengebrochen.

Um die Badeanstalt und das Militär-Siechenhaus von Barèges, einem freundlichen Marktflecken im Thale du Gare du Bastan (Hautes-Pyrenées) gegen mächtige Lawinen, welche jedes Jahr deren Existenz bedrohten, zu schützen, wurden Arbeiten in großem Maßstabe ausgeführt, die im Nachfolgenden nebst allen obwaltenden Verhältnissen und den in actenmäßigen Berichten niedergelegten Studien der Betheiligten, ohne weitere Zusätze oder Prüfung der Angaben vollständig objectiv vorgeführt werden. Erst am Schlusse sollen einige Bemerkungen und Vergleiche meinerseits Platz finden, um eine ersprießliche Nutzanwendung der gemachten Erfahrungen für andere Fälle zu ziehen.

Nachdem die Arbeiten sowohl als auch die prächtige Aussicht von den oberen Terrassen sehenswerth sind und außerdem ein Mauleselweg, der sich im Zickzack hinaufschlängelt, die Besteigung erleichtert, so gilt der Besuch der Werke bei den Curgästen und Touristen als lohnender Ausflug.

Vorauszusenden wäre, daß Frankreich auf Grund zum Theil bis in das Jahr 1860 zurückreichender verschiedener Gesetze mit den Arbeiten der Wildbachverbauungen 1867 in den Hochalpen, sodann 1872 in den Niederalpen und den Departements Isère, Haute-Garonne und Hautes-Pyrenées, 1878 in Savoyen u. s. w. begann; der Einfluss der Wildbachverbauungs-Projecte und später deren allmälige, theilweise Ausführung auf die Entwicklung des anzuwendenden Lawinenverbauungs-Systems lässt sich wohl kaum verkennen, was begreiflich erscheint, indem zahlreiche Thalsperren in den Wildbächen und die Aufforstung der Lehnen auf die Bildung von Lawinen, deren Gang bekannt gewesen und die zufolge der ausgeführten Arbeiten nicht wieder auftraten, von günstiger Wirkung war.

Der Badeort Barèges liegt circa 1250 *m* über dem Meer, in einem engen, WSW—ONO streichenden Thal, fast unmittelbar mit seinen Häusern am Fuß der beiderseitigen Lehnen (Taf. XXIV, Fig. 1 und 2) und wird nur nördlich durch den Bach Bastan, von jener im Pic de Capet mit 2342 *m* culminirenden sonnseitigen und zumeist waldlosen Lehne getrennt, von der die Lawinen in vier Runsen kommen, wobei jedoch nur eine von besonderer Gefährlichkeit ist. Inmitten des zum Theil aus großen, schönen Häusern bestehenden Ortes liegen die umfangreichen dreistöckigen Gebäude des Militärspitales, sowie das Hospital St. Eugénie. Knapp am Militärspital mündet in den Thalbach der

*) Mit theilweiser Benützung des einschlägigen Berichtes vom land- und forstwirthschaftlichen Congress in Wien 1890 (Centralblatt für das gesammte Forstwesen, Wien 1890) und einiger vom Berichterstatter Oberforstmeister Prosper Demontzey zur Verfügung gestellter Berichte, Daten und Planskizzen.

**) Die Lawinen der Schweiz.

gefährliche Lawinengang Ravin du Theil mit tief eingerissenen, steilen Ufern, der eine Länge von beiläufig 1650 *m* bei einer Breite bis zu 500 *m* und Gefällen von 65 bis 100%, letztere in den obersten Regionen, besitzt. Ober der Höhencote von 1850 *m* theilt sich derselbe in zwei Arme, wovon der östliche (Couloir central) der wichtigere ist. Sohle und Gehänge der Runse liegen im Schiefer (argile calcaire), der an zwei Stellen in mächtigen steilen Bänken hervorsticht, und zwar im obersten Theil der Gerinne und sodann bei etwa 1950 *m* Seehöhe. Der östliche Theil (am linken Runsenhang) heißt Turount de Bedouts, der westliche Theil Turount de Bène. Der größte Theil der Mulde ist ziemlich berast, der Boden leicht und von geringer Tiefe, erhebt sich daher bei starkem Frost und nur die steileren Schiefer sind theilweise kahl. Die Gegend von Barèges wird zu den kältesten der Pyrenäen gezählt. Die Winter mit ihren starken Weststürmen sind sehr streng, der Schnee soll angeblich bis 5 *m* Höhe erreichen — eine Angabe, die möglicherweise sich nur auf Verwehungen bezieht. Die meteorologischen Aufzeichnungen von den Beobachtungsstationen Pic du Midi in 2859, Luz Saint Sauveur in 708, Peyranère in 1437 und Géian in 849 *m* Seehöhe geben ein Jahresniederschlagsmittel in der letzten Pentade von 1494, 787, 1737 und 1956 *mm*. Fast alle Einwohner von Barèges wandern im Winter aus und es bleiben zur Ueberwachung der Häuser kaum 60 Personen zurück, welche sehr häufig wochenlang vom nächsten thalab liegenden Dörfchen Luz abgeschnitten sind. Viele Häuser sind zerlegbar eingerichtet, die einzelnen Theile nummerirt, so daß sie während der kritischen Zeit geborgen werden können. Auf der höheren Terrasse, oberhalb des im Thalgrund liegenden Barèges, welche östlich von Midaou situirt ist, bleiben die Einwohner auch im Winter in ihren Häusern, welche, wie es scheint, weniger den herrschenden Unbilden und Gefahren ausgesetzt sind. Ende März oder Anfangs April kommen die Besitzer von Barèges und im Mai und Juni die fremden Kaufleute wieder zurück; die Beschädigungen der Häuser sind wieder reparirt und die kurze Badesaison beginnt. Als bemerkenswerth wird der Umstand hervorgehoben, daß manche Runsen nie Lawinen haben, obwohl dort die Reibung der Schneemassen an der Bodenoberfläche nur gering sein würde, während es anderseits wieder Schluchten gibt, wo alljährlich Lawinen auftreten. Im Allgemeinen ist die Ansicht vorherrschend, daß Gehänge, welche der Mittagssonne ausgesetzt und daher wärmer sind, oder wo durch den herrschenden Westwind Schneeansammlungen entstehen, mehr Lawinen liefern, als jene gegen Norden gelegenen. Diese Ansicht über den Einfluss des Windes soll ihre Bestätigung darin finden, daß sich die Lawinen namentlich in stürmischen Wintern zeigen sollen.

Bereits seit langer Zeit waren die Lawinen, insbesondere aus dem „Couloir central" für die Umgebung der Mündung desselben verderblich; Nachrichten sind indess blos von den Jahren 1802, 1811, 1822, 1842, 1855, 1856 und 1860 vorhanden. Im Jahre 1811 kam die Lawine während der Nacht, zertrümmerte viele Häuser, wobei eine bedeutende Anzahl von Einwohnern ihr Leben verloren. Am 3. Februar 1839, um 5 Uhr Morgens, vernichtete eine Lawine von ungewöhnlicher Größe abermals mehrere Häuser. Die Lawine vom Jahre 1842 kam mit ungeheurer Schnelligkeit, zertrümmerte eine Anzahl von Gebäuden und füllte die Straßen von Barèges auf eine Länge von 150 *m* und bis zur Höhe der Häuser an. Ihr Ausmaß betrug bei 45.000 m^3. Der verursachte Schaden bezifferte sich für die Umgebung mit 20.000 Frcs., für Barèges mit 80.000 Frcs.; am meisten wurde die Kirche von St. Eugen mitgenommen. Im Jänner, Februar und April 1855 gingen viele Lawinen von beträchtlicher Größe nieder und verursachten 35.000 Frcs. Schaden. Die Lawine vom Jahre 1860 glich jener von 1842 und war eine Grundlawine, der zwei fliegende vorausgingen.

Schon seit Langem wurde daran gedacht, den wiederholten bedauerlichen Vorkommnissen zu steuern, und wenn nicht vollständige Abhilfe zu treffen, so doch wenigstens die Heftigkeit der Lawinen zu schwächen; zum Theil wurden auch verschiedene Hilfsmittel angewendet. Der Geniehauptmann de Verdal beschäftigte sich 1830 bis 1839 mit der Idee der Schutzbauten, und da nach seinem persönlichen Dafürhalten der Schnee eine Maximalböschung von höchstens 45° erreicht, so bestand sein Plan darin, alle Gefälle unter dem Maximum von 45° anzulegen. Zu einer Verwirklichung dieser Aufsehen erregenden Idee kam es indessen nicht. Später schlug er eine Schutz- oder Strebemauer von 9 bis 10 *m* Höhe und 3 *m* Stärke vor; die Höhe motivirte er damit, daß das Volumen von zwei Lawinen, welche die Mitte und die hoch gelegenen Theile des Marktfleckens verschüttet hatten, 100.000 m^3 nicht erreichte. Der Schnee würde sich nach seiner Meinung an dem Schutzwerk anhäufen und dem Fall der stürzenden Massen hemmend entgegentreten. De Verdal hält die Stärke von 3 *m* für die größte Lawine selbst beim Maximum der Bewegungsgeschwindigkeit und dem größten Luftdruck für ausreichend.

Am 31. August 1859 vereinigte sich unter dem Schutze des Kaisers eine Lawinen-Commission, um ein System von Versicherungen zu berathen und wurden folgende Beschlüsse gefasst:

1. Die Anhäufung des Schnees unter der Wirkung des Windes ist zu verhindern.

2. Das Bett der Hauptrunse ist in von einander unabhängige Stücke zu theilen, und ist der Schnee durch starke Hindernisse zu halten.

Die Arbeiten wurden, da ihr Hauptzweck der Schutz der Militärgebäude war, dem Geniecorps anvertraut. Es folgte zunächst eine Reihe von fruchtlosen Versuchen. Die Bauten bestanden in (vergl. die Tafel, Fig. 2) 1. 2400 laufenden Metern Barrièren von 1·45 *m* Höhe und 1 *m* Stärke; 2. mehreren Banketten in den oberen Theilen der Runse aus Trockenmauern; 3. horizontal eingeschnittenen kleinen Stufen (Banketten) an den Abhängen, bei welchen zum Theil das deponirte Aushubsmaterial thalseitig mit einer Steinschichte gestützt war; auf diesen Banketten wurden auch Bäume gepflanzt; 4. einer großen, gemauerten Plattform von 30 *m* Länge und 8 *m* Höhe; dieselbe trägt im Plan (Fig. 2) die Nummer 10; 5. einem künstlichen Wald, bestehend aus 3 *m* hohen Pfählen von 5 *cm* Durchmesser; außerdem noch Anwendung stärkerer Pfähle; 6. Aufforstungen.

Wie aus den in dem Plan erfolgten Eintragungen und den dazu gehörigen Mauerprofilen (Fig. 3, 4, 5 und 6) ersichtlich, erstreckten sich die Ergänzungen der ursprünglichen Bauten bis gegen das Jahr 1880; in den Jahren 1888 und 1889 legte man noch enger gestellte neue Bankette, besonders unterhalb Touron de Bène, an und stellte in letzterer Zeit auch Plankenwerke auf den thalseitigen Rand der Bankette auf. Die Breite der geschaffenen Plateaus war mindestens 1·20 *m*. Diesen 4 bis 5 *m* langen Planken wird der doppelte Vortheil zugeschrieben, daß sie nicht blos den Schnee auf dem Boden festhalten, sondern auch die Wiederbewaldung ermöglichen, welche sonst durch das jährliche Abgleiten des Schnees unausführbar wird. In der nachstehenden Abbildung 4 ist rechts die mächtige Sperre Nr. 13, deren Höhe aus der Größe des daraufstehenden Mannes beurtheilt werden kann, ersichtlich, links liegen die in den Fels eingeschnittenen Bankette. Die Abbildung 5 stellt die rückwärtige perspektivische Ansicht der mit einem Sporn nach aufwärts versehenen Sperre Nr. 19 dar, deren aus gewöhnlichem Schuttmaterial bestehender Kern auf der Krone einen Rasenanflug zeigt; ober der Sperre im Hintergrunde erscheint die gegenüberliegende Berglehne. Zur Aufforstung wurden Nadelhölzer gepflanzt, welche dort, wo der Schnee vom Winde hinweggefegt erscheint, sich vollkommen erhalten haben, hingegen dort, wo derselbe sich anhäufte und liegen blieb, eingingen. Von anderer Seite wird geltend gemacht, daß Krankheiten und Schneedruck der Tanne schaden und am besten die Buche gedeiht. Die Aufforstung hat mit vielen Schwierigkeiten zu kämpfen, doch zeigt sie einen zwar langsamen, aber immerhin unbestreitbaren Erfolg.

Die erste große Lawine während des Vollzuges der Bauten kam im Jahre 1879, dessen Winter sich durch plötzlichen und ausgiebigen Schneefall charakterisirte, und zerstörte das Militärgebäude. Eine zu gleicher Zeit abgegangene kleinere Lawine blieb zwischen den Bäumen der Promenade liegen. Am 30. November 1882 kam eine Lawine von Touron de Bène bis in den

Bastan, so daß das Stauwasser desselben die Straßen von Barèges überflutete. Eine am 6. Februar 1889 abermals von Tonron de Bène abgegangene Lawine beschädigte das Dach des Militärgebäudes und zerstörte zwei Häuser. Ein officieller Bericht des Geniechefs vom 30. August 1890 sagt über den Erfolg der Verbauungen, „daß ohne die ausgeführten Schutzbauten die Lawinen im Jahre 1889 mehr Unglück und viel größeren Schaden herbeigeführt hätten". Von den zahlreichen anderen Lawinen der nächsten Umgebung von Barèges ist besonders eine in der Richtung gegen Midaou dadurch erwähnenswerth, daß dieselbe am 20. Juli 1889 zwei Mauern von 6 *m* Höhe passirte. Man hat ferner beobachten können, daß die Lawinen von Bène immer zu den ersten gehören, denen dann erst jene von Midaou folgen. Ein Bericht von *Darodes* spricht auch von der Grenze des Gleichgewichtes für Schnee, welche er mit 50% beziffert. Derselbe bezeichnet ferner jene Runsen als ganz harmlos, deren Länge 300 *m* nicht übersteigt. Dem wird von anderer Seite entgegengehalten, daß die angeführte Grenzzahl vielleicht bei einer ungetheilten oder ungestörten Länge von 300 *m*, also ohne rückhaltende Hindernisse, richtig sein könnte, aber zu klein sei für den Fall, wo solche Hindernisse näher stehen. Es wird versucht, dies auf Grund der Thatsachen, die sich zwischen den 8 bis 9 *m* hohen Sperren Nr. 15 bis 18 abspielen, nachzuweisen. Die Erfahrungen haben nämlich in jedem Winter gezeigt, daß der Schnee, welcher die Runse zum Theil ausfüllt, bald nachher 2 *m* der Sperren (Fig. 7) bloslegt, und ergeben sich danach Gefälle von 68 bis 72·5% der Schneeoberflächen.

Bei den allgemeinen Wiederbewaldungs-Arbeiten steiler Bahnen in Frankreich wurde mit Nadelhölzern bis zu Meereshöhen vorgegangen, welche um mehr als 500 *m* die obere Grenze der gegenwärtigen Waldregion überschreiten; die Wiederbewaldungsgrenze bei Barèges steigt bis 2300 *m*. Die Pflanzungen haben sich dem localen rauhen Klima überall vollständig angepasst und stehen in üppigem Wachsthum.*)



Abb. 4. Verbauung von Barèges. Sperre 13.

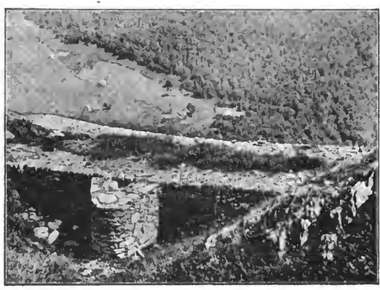
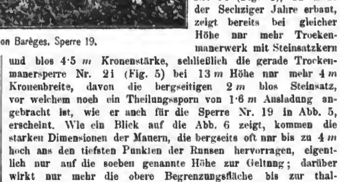


Abb. 5. Verbauung von Barèges. Sperre 19.

Vergleich zwischen den französischen, schweizerischen und österreichischen Lawinenverbauungsmethoden.

Die vorgeführte Verbauung nähert sich mehr einem Thalsperrensystem: *hohe und starke Bauten in größerer Entfernung und zwar zumeist in den tiefsten Punkten der Runsen selbst und nur spärlich an den Hängen*, letztere Ausführungen erst von den Siebziger Jahren an. Durch Herstellung von horizontal eingeschnittenen Banketten auch auf den Hängen selbst den Schnee möglichst zurückzuhalten, scheint nicht vom gewünschten Erfolge begleitet zu sein und führte zur Anlage von neuen Banketten und Plankenwerken bis in die letzte Zeit. Der Schnee sammelt sich in großen Massen in den tiefsten Runsentheilen, so daß, wie bereits erwähnt, von den 8 bis 9 *m* hohen Quermauern nichts sichtbar bleibt. Wenn nun auch diese Bauten ganz bedeutende Schneemengen zurückhalten, welche von den Hängen nach jedem Schneefall, Thauwetter, Regen oder Wind in die Runsen kommen, dort sich sammeln und mit vorschreitendem Winter immer höher werden, so gehen die Ueberschüsse an Schneemassen wahrscheinlich über die Werke hinweg thalab, sobald die Sperren dieselben nicht mehr fassen können, oder brechen die Schneemassen seitlich der zurückhaltenden oder zwischen den weit von einander disponirten Bauwerken an.

Bemerkenswerth ist die allmälige Verringerung in der Dimensionirung der Sperren. Die Mauer 10 (Tafel, Fig. 3), die in den ersten Sechziger Jahren erbaut wurde, war gewölbsartig nach aufwärts zum Theil in Mörtelmauerwerk bei einer Kronenstärke von 5 *m* und 8 *m* größter Höhe ausgeführt. Die Sperre Nr. 16 (Fig. 4), zu Ende der Sechziger Jahre erbaut, zeigt bereits bei gleicher Höhe nur mehr Trockenmauerwerk mit Steinsatzkern



und blos 4·5 *m* Kronenstärke, schließlich die gerade Trockenmauersperre Nr. 21 (Fig. 5) bei 13 *m* Höhe nur mehr 4 *m* Kronenbreite, davon die bergseitigen 2 *m* blos Steinsatz, vor welchem noch ein Theilungssporn von 1·6 *m* Ausladung angebracht ist, wie er auch für die Sperre Nr. 19 in Abb. 5, erscheint. Wie ein Blick auf die Abb. 6 zeigt, kommen die starken Dimensionen der Mauern, die bergseits oft nur bis zu 4 *m* hoch aus den tiefsten Punkten der Runsen hervorragen, eigentlich nur auf die soeben genannte Höhe zur Geltung; darüber wirkt nur mehr die obere Begrenzungsfläche bis zur thalseitigen Kante, was noch mehr dort eintritt, wo die Mauer

*) An der Nordseite der Pyrenäen steigen die Bäume bis 2080 *m*, an der Südseite bis 2240 *m* Meereshöhe, wobei jedoch stellenweise Pinus uncinata und Pinus rubra bis 2400 *m* vordringen. Pinus picea endet bei 1950 *m* und Quercus pedunculata bei 1460 *m*.

bergseits nicht freisteht, sondern horizontal bis an's Terrain hinterfüllt ist.

Die Verbauweise der Schweiz, deren eigentlicher Beginn später, nämlich zu Ende der Sechziger Jahre fällt, besteht mehr in Anordnung kleinerer, aber zahlreicherer Schneezurückhaltungswerke in geringer Entfernung an den Hängen. In den Mulden selbst, wo solche vorkommen, finden sich mitunter gar keine oder nur wenig Werke, wie beispielsweise in den Verbauungen bei Compatsch, Zernetz u. s. w., welche zudem nur die Höhe jener an den Hängen befindlichen besitzen. Es setzt dies offenbar voraus, daß die Hangwerke thunlichst allen Schnee auf seiner Lagerstätte zurückhalten, was geringe Höhen- oder Horizontaldistanz in der Aufstellung und entsprechende Bauwerkshöhen bedingt, und wenn die Schneefänge weit entfernt und niedrig (in der Schweiz zumeist 1 *m* hoch) sind, so gehen auch hier Oberlawinen ab.

Bei einer Gegenüberstellung der Erfolge der schweizerischen und der französischen Verbauungsmethode ist die hervorragende Ueberlegenheit der ersteren von Coaz begründeten Arbeitsweise, welche bei der dort durch die Geldverhältnisse gebotenen äußersten Sparsamkeit sich vielfaches Vertrauen erworben hat und alljährlich neue Gemeinden zur Anwendung solcher Verbauungen veranlasst, unbestreitbar. Bei der französischen Abbaumethode sind hingegen hauptsächlich blos in der tiefsten Muldenlinie zahlreiche, stark dimensionirte, aber weit gestellte Werke, aber wenig an den Hängen angeordnet, nachdem die zahlreichen anscheinend einen nur bescheidenen Erfolg aufweisenden Bankette solche nicht vollständig zu zu ersetzen vermögen. Man wollte zugestandenermaßen, so wie mit den Banketten, wenn auch nicht ein förmliches Zurückhalten oder blos partiell beschränktes Bewegen des Schnees, sondern ein Verlangsamen der Bewegung der ganzen oder des größten Theiles der Schneemengen erzielen und dadurch dieselben unschädlich gestalten.*) Trotz der dreißigjährigen Bauzeit fehlen auch anscheinend eingehende winterliche Beobachtungen, die zweifelsohne gezeigt hätten, daß viel Schnee in den Mulden zusammenrollt und selbst rutscht, und daß entweder namhaft höhere oder enger gestellte Werke in denselben oder zahlreiche Schneefänge an den Hängen das Ansammeln in den Mulden unschädlicher machen oder verringern. Jede dieser beiden Maßregeln für sich allein kann jedoch in ihrer Wirkung nicht genau abgewogen werden, Ueberrollungen von Schnee der Fänge an den Hängen sind wahrscheinlich bei keiner praktisch-ökonomisch in Betracht kommenden oder zulässigen Verbauungsweise vollständig vermeidlich, wie meine Beobachtungen in der Schweiz sowohl, als auch im Winter am Arlberg gezeigt, so daß doch in den Mulden Schneeansammlungen entstehen, weshalb hier etwas höhere Fänge, jedoch in nur unwesentlich größeren Stärkedimensionen wie die Hangbauten selbst angezeigt sind: eine Methode, die zum Unterschiede mit den beiden vorgenannten die österreichische genannt werden soll. Dabei verlaufen diese Muldenschneefänge oder Runsensperren an ihren beiden Enden zumeist nicht in das Terrain, sondern stehen daselbst mit 2 bis 2·5 *m* bergseitiger Höhe auch zum Halten der seitlichen Schneemassen hervor, welche Höhe auch die sämmtlichen Hangwerke einhalten, da ruhiger Schneefall bis zu 3 und 4 Meter Gesammthöhe nicht zu den Seltenheiten zählt. Es wird in der richtigen Disposition dieser Muldenwerke gelegen sein, die unvermeidlichen Schneeansammlungsmassen thunlichst zurückzuhalten, oder den bei abnormen Schneefällen oder nassem Wetter unvermeidlichen theilweisen Abgängen von Schneeüberschüssen den Charakter der Gefährlichkeit zu nehmen. Eine bloße Runsensperrmethode kommt partiell oder durchgängig überall dort in speciellen Fällen naturgemäß von selbst zur Ausbildung, wo entweder Felswände die Runsenufer bilden, oder wo durch andere locale Verhältnisse, z. B. dichteren Baumwuchs, von den Seitenhängen nur wenig Schnee in die Runse einsitzt, wo mithin Hangbauten entweder unmöglich unnöthig oder unpraktisch sind.

Um den Nutzen und die Zulässigkeit der Anwendung von Banketten (horizontalen Gräben) ohne Kosten oder Experimente zu studiren, werden am Arlberg die im Herbst hergestellten, horizontal ausgeschlitzten Fundamentaushübe für die im nachfolgenden Sommer zu vollendenden Trockenmauerschneefänge bezüglich ihres Verhaltens im Schnee eingehend beobachtet.

*) In einem der Berichte heißt es, daß, da man nicht im Stande war, das Gehen der Lawinen zu verhindern, doch wenigstens die Schneebewegung durch die 2, 3 bis 4 *m* breiten Bankette, die man auf den Abhängen der Mulden errichtete, verlangsamen will; ob aber dieser Zweck erreicht wurde, konnte in Folge mangelnder Winter-Beobachtung Niemand nachweisen.

Das elektrische Eisenbahn-System von J. J. Heilmann.

In Nr. 5 l. J. dieser Zeitschrift haben wir eine Beschreibung des elektrischen Eisenbahnsystems von J. J. Heilmann veröffentlicht. Dieses System hat — wie „Génie civil" mittheilt — nunmehr durch den Erfinder selbst eine wesentliche Abänderung erfahren, die wir unseren Lesern nachstehend zur Kenntnis bringen.

Wie erinnerlich sein dürfte, hatte Heilmann zuerst in Aussicht genommen, jeden Wagen mit einem Elektromotor zu versehen, der durch die Dynamomaschine im ersten Wagen bethätigt wird, so daß es möglich war, das ganze Gewicht des Zuges für die Adhäsion auszunützen. Durch diese Anordnung war die Einschaltung der gewöhnlichen Locomotiveisenbahn-Wagen in einen Heilmann'schen Zug ausgeschlossen, wenn man sich nicht zu deren Neugestaltung, welche bedeutende Kosten verursachen würde, entschloss. Heilmann hat nun die Einrichtung dahin abgeändert, daß er eine elektrische Locomotive construirte, deren Gesammtgewicht für die Adhäsion nutzbar gemacht ist; dieselbe repräsentirt sich als ein Fahrzeug mit Dampfmaschine und Primär-Dynamomaschine, durch welch' letztere die acht Achsen mittels der auf denselben sitzenden Elektromotoren bethätigt werden. Der Zug besteht aus gewöhnlichen Wagen, welche keinerlei Abänderungen bedürfen.

Die Locomotive, welche gegenwärtig für Versuche auf den französischen Staatsbahnen gebaut wird, hat die Form eines Wagens mit zwei Drehgestellen, besitzt eine Länge von 15 *m* und läuft gegen vorne schmäler zu, um den Luftwiderstand zu vermindern. Jedes Drehgestell hat vier Achsen mit Holzrädern von 1·04 *m* Durchmesser und 4 *m* Gesammt-Radstand. Jede Achse trägt einen dreiphasigen Stromempfänger (System C. E. L. Brown), zu welchem der Strom durch drei Conductoren geleitet wird. Durch die Anwendung von Schleifcontacten ist es ermöglicht, einen veränderlichen Widerstand in den Strom einzuschalten und auf diese Weise die Geschwindigkeit zu regeln. Jede einzelne Maschine hat eine effective Leistung von ca. 60 *HP*.

Der Kessel, nach System Lentz mit gewölbter Feuerbüchse und Verbrennungskammer construirt, befindet sich im rückwärtigen Theil des Wagens — eine für die Erzeugung eines kräftigen Zuges sehr günstige Anordnung. Dieses Kesselsystem wurde auf französischen Bahnen bereits bei verschiedenen Locomotiven angewendet und hat sowohl bezüglich der Oekonomie als auch der Leistungsfähigkeit ausgezeichnete Resultate geliefert. Der in Rede stehende Kessel speist eine Compoundmaschine von 600 *HP*. Auf die Construction der letzteren wurde besonders große Sorgfalt verwendet, um sie sehr leicht und ökonomisch zu machen und jede störende Bewegung beim Gang derselben hintanzuhalten. Sie ist eine liegende Maschine und mit ihrer Achse in der Richtung des Wagens aufgestellt. Die beiden Cylinder befinden sich hintereinander und wirkt der Kolben des einen mittels zweier Bleuelstangen auf zwei Kurbeln. Alle Bewegungen sind auf's Genaueste ausbalancirt. Der maximale Dampfdruck beträgt 12 Atmosphären und die mittlere Geschwindigkeit 300 Touren per Minute.

Auf der Welle der Dampfmaschine ist der Inductor der Primär-Dynamomaschine, deren Durchmesser ca. 2 *m* beträgt,

befestigt. Welters befindet sich in dem Wagen noch eine kleine Dynamomaschine mit continuirlichem Strom, welche durch eine besondere Dampfmaschine bethätigt wird und für den Antrieb der großen Maschine und für die Beleuchtung des Zuges dient. Im vorderen Theil des Locomotivwagens ist ein Platz für den Zugsführer, welcher sämmtliche Apparate zu überwachen und bedienen hat, reservirt. Zur Bremsung dient eine Luftdruckbremse. Die Wasserreservoirs und die Kohlenbehälter sind zu beiden Seiten des Kessels untergebracht. Die Vortheile, welche aus der Anwendung dieser Locomotive resultiren, erblickt der Erfinder hauptsächlich in der Beseitigung der störenden Bewegungen, durch welche die Geschwindigkeit bei den gewöhnlichen Locomotiven begrenzt und der Oberbau stark beansprucht wird, ferner in dem bedeutend geringeren Widerstand gegenüber den gewöhnlichen Locomotiven. Auch hofft derselbe, daß die elektrische Locomotive ebenso ökonomisch arbeiten wird wie eine gewöhnliche; denn der durch die elektrische Uebertragung entstehende Arbeitsverlust wird durch die Anwendung einer ökonomischen Dampfmaschine wieder ersetzt. a. b.

Die Titelfrage der Techniker im Abgeordnetenhause.

(Schluss zu Nr. 19.)

Präsident: Das Wort hat der Herr Abgeordnete Dr. Exner:

Abgeordneter Dr. Exner: Hohes Haus! Auch ich muss dem Herrn Berichterstatter meinen Dank und meine Anerkennung dafür aussprechen, daß er die in Rede stehende Angelegenheit in so erschöpfender und wohlwollender Weise behandelt hat. Es ist nothwendig, daß dies geschieht, denn der bloße Hinweis auf die Verhandlungen, die in dieser Angelegenheit früher stattgefunden haben, und selbst der Hinweis auf die Berathungen und Beschlüsse des Gewerbeausschusses dürften nicht genügen.

Ich erinnere daran, daß der Wahlreformausschuss schon im Jahre 1888, also in der X. Session, und zwar auf Grund einer Berichterstattung des Herrn Abgeordneten Zeithammer, der hohen Regierung empfohlen hat, die Angelegenheit, die jetzt in Rede steht, mindestens in Beziehung auf die politischen Rechte der absolvirten Techniker in einer würdigen und entsprechenden Weise zu regeln. Dieser Beschluss des Wahlreformausschusses hat keinen Erfolg gehabt. Wenn auf die Beschlussfassung des Gewerbeausschusses hingewiesen wird, welche übrigens noch der Ratification seitens des hohen Hauses bedarf, so beweist gerade das Schicksal der Regierungsvorlage über die Baugewerbe, welche Aussichten man in dieser Beziehung sich und anderen eröffnen darf.

Gestatten Sie mir, daß ich Ihnen kurz das Schicksal dieser Vorlage erzähle. Am 12. April 1882 (*Hört! links*), also vor mehr als zehn Jahren, wurde zum erstenmale die Regierungsvorlage zur Regelung der concessionirten Baugewerbe im hohen Hause eingebracht, und das ist erst geschehen, nachdem bereits im Jahre 1859 die Einbringung einer solchen Vorlage durch die damalige Gewerbeordnung zugesichert worden war. Diese Regierungsvorlage hat nun die mannigfaltigsten Schicksale gehabt, und ich glaube schon fünf Referenten haben daran ihre Aufgabe durchgeführt. Der Gewerbeausschuss hat dreimal die Berathungen zu Ende gebracht, eine Reihe von Berichten sind dem hohen Hause vorgelegen und jedesmal hat der Schluss der Session die Erledigung unmöglich gemacht.

Jetzt liegt der Bericht des Gewerbeausschusses seit Anfang Jänner dem hohen Hause vor, und man sollte glauben, daß angesichts der großen Verkehrsanlagen, die von allen Seiten für Wien und viele andere Orte gefordert werden, angesichts der außerordentlichen Verwicklung der Entscheidungen auf diesem Gebiete, des chaotischen Zustandes, in dem sich thatsächlich das Baugewerbe befindet, der Entrüstung über die Verschleppung der Sache, welcher in allen Kreisen Ausdruck gegeben wird, doch einige Aussicht vorhanden wäre, daß endlich dieses Gesetz erledigt wird. Ich glaube es aber nicht, denn in diesem Sessionsabschnitte, fürchte ich, wird es nicht geschehen. Wenn also schon das Gesetz zur Regelung der Baugewerbe selbst nicht zur Erledigung kommt, welches Schicksal wird erst die Resolution haben, welche man an das Gesetz anschließt? Ich kann mich daher nicht darauf beschränken, einfach zu sagen, ich werde bei der Berichterstattung über das Gesetz, betreffend die Regelung der Baugewerbe, Gelegenheit haben, über diese Angelegenheit zu sprechen, sondern ich muss den ersten sich mir darbietenden Anlass benützen, um das Petit gleichfalls zu befürworten.

Die Ausführungen des Herrn Berichterstatters und die nachfolgenden zutreffenden Worte meines Collegen Dr. Habermann würden wenn man die Sache wohlwollend beurtheilen will, vollständig ausreichen.

Ich muss aber gestehen, daß ich an dem Enthusiasmus derjenigen Factoren zweifle, welche berufen sind, in dieser Angelegenheit eine Remedur zu schaffen, an dem Enthusiasmus gewiss, vielleicht sogar an der Einsicht und dem guten Willen derselben, und es ist daher nothwendig, trotzdem wir viel großartigeren und wichtigeren Aufgaben in der allernächsten Zeit gegenüberstehen werden, doch den Interessen eines so großen, wichtigen und für den Staat bedeutungsvollen Standes einige Ausführungen widmen. Ich möchte das „Staatsrecht" der Techniker — es ist ja das ein moderner Ausdruck für alte Forderungen und wird vielfach in Anspruch genommen (*Abgeordneter Swoboda: Auch dort, wo er nicht passt!*) — auf eine entsprechende Stellung entwickeln, und anderseits einer Auffassung entgegenzutreten, die auch der Herr Abgeordnete Dr. Habermann schon gegenüber dem Herrn Berichterstatter bekämpft hat in Bezug auf das Nichtberechtigtsein einer gewissen Verbitterung and Verstimmung in technischen Kreisen.

Diese zwei Aufgaben will ich mir stellen und hoffe die Geduld des hohen Hauses dabei nicht zu sehr in Anspruch zu nehmen.

Ich möchte daran erinnern, wie überhaupt die technischen Studien, die Ingenieurwissenschaften entstanden sind. Es ist das namentlich für jene Personen lehrreich, welche nicht durchdrungen sind von der Ueberzeugung, daß die Hochschulen der Ingenieurwissenschaften auf derselben Höhe stehen und ebenso hohe Aufgaben zu lösen haben, wie die Universitäten.

Es ist nicht ganz zutreffend, wenn der Herr Berichterstatter gesagt hat, daß man überhaupt den Techniker nicht unterschätze oder daß man ihn nicht tiefer stelle gegenüber Demjenigen, der aus Universitätsstudien hervorgegangen ist. Im Gegentheil, wir haben Hunderte von Proben und Beweisen, und jeder von uns, der Techniker ist, erfährt es täglich, daß er von Vertretern anderer, sogenannter „gelehrter Berufsrichtungen", als ein minderwerthiges, zu duldendes, vielleicht brauchbares und nützliches, aber jedenfalls nicht als ebenbürtiges Mitglied der Gesellschaft angesehen wird. Wenn Sie dafür nur einen Beweis wollen, so erinnere ich an die Wahl der Commission für die Wiener Verkehrsanlagen im niederösterreichischen Landtage, wo man für eine Angelegenheit, der man doch den technischen Charakter nicht ganz absprechen kann (*Heiterkeit*), vier Advocaten gewählt und ein technisch gebildetes Mitglied der Donauregulirungs-Commission, welches einen eminenten Ruf als technischer Praktiker hat, der sich gewiss bedeutende Verdienste erworben und Erfahrungen gesammelt hat, für die Erledigung der erwähnten Angelegenheiten einfach nicht gewählt hat. Kürzlich hat der Magistrat, dem Beispiele der Staatsverwaltung folgend, für seine Beamten Rangclassen festgestellt und dem Magistratsdirector die fünfte Rangclasse zuerkannt, was dem Hofrath oder Ministerialrath entspricht, dem Stadtbaudirector aber nur die sechste Rangclasse gegeben. Ich bin sicher davon überzeugt, daß der Magistratsdirector ein wichtiger und bedeutungsvoller Beamter ist, ich kann aber unmöglich zugeben, daß in dem gegenwärtigen Zeitalter und gerade in dem Stadium, in dem sich die Entwicklung unserer Stadt befindet, der Stadtbaudirector eine dem ersteren untergeordnete Stellung einnehmen soll. Wenn ich erst von den Technikern im Staatsdienste sprechen sollte, da müsste ich eine Menge Klagen erheben, allein diese Klagen hat mir unlängst ein hiesiges Blatt vorweggenommen, und ich möchte nicht gerne in den Verdacht kommen, daß ich die Befähigung und Eignung der höher stehenden Staatsbeamten in Zweifel ziehe; ich bin sogar ein aufrichtiger Verehrer einer Reihe von Personen, die sich im Besitze von höheren Stellungen für technische Agenden befinden, wie des Präsidenten der Staatsbahnen, des Präsidenten der Generalinspection der Eisenbahnen, des Centralpost- und Telegraphendirectors u. s. w. Ich schätze diese Personen ungeschmälert und möchte durchaus nicht in den Verdacht kommen, daß ich die Eignung

derselben für ihre Aufgabe auch nur anzweifle, aber Thatsache ist es, daß unsere Techniker im Staatsdienste ganz ausnahmsweise und nur unter der Gunst von Umständen bis zur fünften Rangclasse emporsteigen. Wir haben ein einzigesmal im Handelsministerium zwei Sectionschefs für Eisenbahnangelegenheiten gehabt, die als Techniker zu dieser Stellung gelangt sind. Diese beiden Sectionschefs waren die sehr renommirten Techniker v. Nördling und v. Weber.

Sie waren aber nicht wirkliche Sectionschefs, sondern nur auf Grund eines Vertragsverhältnisses, das auch bei passender oder unpassender Gelegenheit wieder gelöst werden konnte. Ich will jedoch dieses Capitel nicht weiter ausspinnen; es würde dies wirklich viel Zeit kosten, da gibt es eine Unzahl von Fällen, die man erwähnen könnte, aber ich will es mit Rücksicht auf die Zeit und die sonstige Beschränkung, die ich mir auferlegen muss, umsomehr unterlassen, als ich auf die „amtliche Stellung" keinen so großen Werth lege.

Der Techniker ist heute ein so wichtiges und unentbehrliches Mitglied der Gesellschaft, daß er auch abseits vom Staatsdienste seinen Weg machen kann, der ihn in vielen Fällen vollständig befriedigen wird. Freilich ist es misslich, wenn er sich sagen muss, daß er innerhalb der Staatscarrière nicht jene Ziele erreichen kann, die ihm in allen anderen Ländern leicht und sicher erreichbar sind. Es ist interessant, daß die Völker der lateinischen Race, die Italiener und Franzosen, eine ganz andere Auffassung von der Sache haben. Gerade die Nachkommen der Römer finden nicht, daß die lateinische Sprache in der Form, wie sie im Gymnasium als Bildungsmittel zum Ausdrucke kommt, die Hauptvorbedingung für die höchsten Staatsstellungen ist. Von der Universität Padua und aus den Institutionen in Frankreich wissen wir, daß die Techniker zu allen Stellungen im Staate geeignet befunden werden, sogar für das Amt des Präsidenten der Republik. (*Rufe: Und Freycinet!*)

Mehr kann man von einer Eignung für eine Carrière nicht verlangen. Wir gehen nicht so weit, wir haben nicht die Absicht, die republikanische Staatsform einzuführen, damit ein Techniker Präsident werden könne. (*Heiterkeit.*) Aber angesichts dieser thatsächlichen Unterschätzung der Techniker auf allen Gebieten des Staatsdienstes und der bürgerlichen Gesellschaft, angesichts der Nichtzuerkennung der ihnen zukommenden politischen Rechte und der daraus entstandenen berechtigten Verstimmung will ich den Beweis antreten, daß der Techniker in Bezug auf die wissenschaftlichen und Berufsaufgaben nicht nur nicht hinter den Vertretern der Universitätsstudien zurücksteht, sondern in mancher Beziehung vielleicht häufig sogar ein Niveau einnimmt, das dieser oder jener Richtung, welche aus den Universitätsstudien entspringt, als übergeordnet angesehen werden kann.

Die wissenschaftliche Grundlage der Ingenieurfächer haben wir ja von den Universitäten überkommen: Naturgeschichte, Physik, Mechanik, Mathematik, Chemie sind wohl nicht gerade ausschließlich von diesen geschaffen, aber hauptsächlich von ihnen gepflegt worden.

Gegen Ende des vorigen Jahrhunderts haben aber die Universitäten schon erkannt, daß mit den reinen Wissenschaften allein das Auslangen nicht gefunden werden kann. Nicht blos Frankreich, wo die Akademie der Wissenschaften sogar die Industrie als einen Gegenstand akademischer Behandlung aufgefasst hat, sondern auch deutsche Universitäten; wie Göttingen, Innsbruck, Wien, haben Lehrstühle für angewandte Physik, Mechanik, Technologie, Ingenieurwesen u. s. w. errichtet. Wären die Ingenieurfächer oder die Cameralistik dort, an den Universitäten zu ihrer natürlichen Entwicklung gelangt, so würden jetzt die technischen Fachschulen Facultäten der Universitäten sein, wie es dermalen noch in Padua der Fall ist, und unsere Techniker würden auf Grund dieser rechtlichen Provenienz heute geradeso das Doctorat und die politischen Rechte besitzen, wie die Doctoren der anderen Facultäten.

Die Universitäten haben jedoch in ihrer ferneren Entwicklung, ohne daß dafür ein sachlicher oder stichhältiger Grund gefunden werden könnte, die Disciplinen an neue Organismen abgegeben, welche im Anfange dieses Jahrhunderts in Oesterreich geschaffen wurden, an die polytechnischen Institute, deren ältestes bekanntlich zu Prag im Jahre 1808 gegründet wurde, dem dasjenige in Wien im Jahre 1815 folgte. Nach dem Vorbilde dieser wurde dann eine Reihe polytechnischer Schulen im Auslande, namentlich in Deutschland, gegründet, die wir oft mit Lehrkräften versehen haben, was auf die Stellung der österreichischen Techniker gewiss ein günstiges Licht wirft.

So ist Karmarsch der berühmte Director des polytechnischen Institutes in Hannover, so ist Redtenbacher, der Begründer der Maschinenbauwissenschaft und Professor in Karlsruhe, ein Oesterreicher u. s. f. Diese polytechnischen Institute haben aber nicht nur die rein wissenschaftliche Grundlage, also Mathematik, Physik, Mechanik, Chemie, übernommen, sondern eine Reihe neuer Disciplinen, deren wissenschaftlicher Charakter gar nicht angezweifelt werden kann, hinzugefügt, in erster Linie die darstellende Geometrie. Diese von Monge in Paris geschaffene Wissenschaft ist die Sprache der Techniker, und wirthschaftlich genommen ist diese Sprache wichtiger als die alten Sprachen.

Die darstellende Geometrie hat in ihren Kindern, der Graphostatik und der neueren Geometrie, wissenschaftliche Gebilde geschaffen, welche gemeinschaftlich mit der Geodäsie und anderen exacten, angewandten Fächern auf die culturelle Entwicklung der Gegenwart gewiss einen bedeutenderen Einfluss genommen haben, als die Pflege der alten Sprachen. Ich spreche von der Entwicklung der Gegenwart, nicht von jener des Individuums; auf die Streitfrage lasse ich mich hier nicht ein, da kann man verschiedener Meinung sein. Aber für die unmittelbare Wirkung auf die productive Thätigkeit der Völker war es entschieden wichtig und entscheidend, daß eine neue Sprache geschaffen wurde, die Sprache des Technikers, ein Idiom, das alle Völker sprechen und verstehen, die descriptive Geometrie.

Allein auch die angewandte Physik, Mechanik, Mathematik, Chemie u. s. w. sammt den neuen eigentlich technischen Disciplinen, darstellende Geometrie, Geodäsie, Technologie etc. etc. haben nicht ausgereicht, sondern es traten die kolossalen Wirkungen der Empirie auf der anderen Seite hinzu und suchten an den technischen Hochschulen ihre wissenschaftliche Erklärung. Diese berühmten Männer und Erfinder, die Watt, Arkwright, Cartwright, Stephenson, Jacquard bis herab zu Edison, an deren Namen sich die größten, umwälzendsten Erfindungen knüpften, waren keine gelehrten Techniker, keine Theoretiker, sondern Praktiker, Empiriker. Die wissenschaftlichen Grunddisciplinen einerseits, die neuen technischen Wissenschaften anderseits und diese aus der Praxis übernommenen Erfolge dritterseits haben sich zu den Ingenieurwissenschaften vereinigt. Diese erfordern nicht nur die Vorbildung wie sie die philosophische Facultät bietet, nicht nur die Geistesgymnastik der an der philosophischen und medicinischen Facultät Arbeitenden, sondern sie erfordern weiters Qualitäten, die sich durch das Zeichnen und die daraus abgeleiteten Fächer entwickelt haben, und weiters ein Verständnis für die Aufgaben der Praxis, welches nicht jedermann gegeben ist. Es ist also eine Art Virtuosität, die man für den eigentlichen Ingenieur verlangt, und ich behaupte daher, daß jene, welche auf wissenschaftlicher Grundlage bis zur vollständigen Eignung zur Ausübung ihres Berufes emporgestiegen sind, eine Qualification besitzen, die mindestens jener des absolvirten Universitätshörers gleichwerthig ist. (*So ist es!*)

Ich will mich eben auf diese wenigen Bemerkungen beschränken, obwohl der Stoff verdienen würde, einmal auch im hohen Hause gründlich behandelt zu werden. Daß wir ganze Disciplinen geschaffen haben, die dem verehrten großen Publicum nicht einmal dem Namen nach bekannt sind, von denen Factoren, welche oft in unseren Standesfragen und über Aufgaben unseres Berufes entscheiden, nicht einmal eine Ahnung haben, muss bei dieser Gelegenheit doch hervorgehoben werden. In der allerneuesten Zeit sind technische Fächer entstanden, zum Beispiel die Kinematik, welche von einem Deutschen (obwohl er Reuleaux heißt) begründet wurde, die mechanische Wärmetheorie, die Baumechanik, die Graphostatik, die Festigkeitslehre, die Elektrotechnik etc. etc., welche an sich einer wissenschaftlichen Pflege an den Fachschulen bedürften. Das bringt mich zu der Bemerkung, die ich nur einschalten will, obwohl sie wichtig ist, daß es außer den sogenannten Fachschulen an den technischen Hochschulen mindestens eine technische Hochschule in Oesterreich geben sollte, die sich mit der Wissenschaftspflege dieser Disciplinen ausschließlich und nicht im Hinblicke auf Berufsvorbereitung beschäftigen sollte. Die technischen Hochschulen befinden sich leider seit zwanzig Jahren in Bezug auf die Organisation in einem Stadium der Stagnation. Wenn in Deutschland dasselbe der Fall ist, so beweist dies nichts gegen die Richtigkeit meiner Behauptung; aber daß die organisatorische Entwicklung der technischen Hochschulen ganz stillsteht und von dem neuen gewaltigen Organismus des höheren gewerblichen Unterrichtes einfach keine Notiz nimmt, das führt zu einer Anomalie,

die sich nicht durch die Departementseintheilung eines Ministeriums allein erklären oder entschuldigen lässt; — doch genug davon heute.

Soviel ist gewiss, daß heute der Ingenieur nicht nur nach seiner Bildungsrichtung, nicht nur nach dem Ursprunge, den er an der Universität gefunden hat, sondern auch nach seinen Aufgaben vollkommen berechtigt ist, mit den Absolventen der Universität gleichgestellt zu werden. Er hat nicht blos keinen geschützten Titel, sondern er genießt keinen Schutz seiner Arbeit, er ist der concurrence déloyale mehr ausgesetzt, als irgend ein Vertreter eines Berufes (*So ist es!*) und es gehen aus seinem Berufe gar keine Rechte hervor; er hat nicht einmal das Wahlrecht, das selbst die Arbeiter mit Recht verlangen. (*So ist es!*) Daraus entsteht Erbitterung und nicht blos bei den jungen Leuten, was ich sehr gut begreife, nicht blos bei den Hörern der technischen Hochschulen, die fünf Jahre eingesperrt sind, während sie die Commilitonen von der Universität in weit größerer Freiheit sich bewegen sehen (*Heiterkeit*), sondern ergraute Männer, welche Mitglieder des Ingenieur- und Architektentages waren, — Herren, die jetzt Eisenbahn-Generaldirectoren sind — diese werden zornig, wenn sie auf dieses Gebiet zu sprechen kommen, und das Blut tritt ihnen in die Wangen, wenn sie sich verglichen denken mit anderen Berufsrichtungen und sich sagen müssen: würde ich nicht so und so viel Steuer zahlen, so hätte ich nicht einmal das Recht eines soeben promovirten Doctors. Diese Männer haben ein Recht, das zu verlangen. Wir Techniker haben den berechtigten Stolz, hinzuweisen auf die großen Veränderungen der Erdoberfläche, die wir herbeigeführt haben. Wer hat „das Antlitz der Erde" umgestaltet zu Zwecken des Verkehrs, der Nutzbarmachung der Wasserläufe etc. Wir haben dies gemacht. Wir haben die Gebirge durchbohrt, wir haben Flüsse regulirt, wir beleuchten unter dem Wasser und unter der Erde, wir bereiten neue Rohstoffe, entwickeln neue Kräfte und verarbeiten die Erdschätze zu Gegenständen des Verbrauchs, und glauben Sie, daß dies geschehen könnte ohne die breite Grundlage der Wissenschaft?

In Beziehung auf Hingebung, Ausdauer, Entsagung und Arbeitslast muss der Ingenieur mehr leisten als sonst irgend jemand. (*Sehr richtig!*) Beobachten Sie einen tracirenden Ingenieur in unwirthlichen Gegenden, wo er nicht einmal ordentliche Nahrung hat, welcher noch obendrein oft schlecht behandelt wird. Das liegt aber nicht in der nothwendigen Disciplin, sondern dieser ganze Stand genießt eben nicht jene Achtung, welche ihm mit Recht gebührt. (*So ist es!*)

Warum soll sich ein inspicirender Beamter — auch Juristen kommen als Inspectoren — nicht erlauben, einen jungen Ingenieur schlecht zu behandeln? Der Mann hat ja keinen Titel, er hat nicht einmal das Wahlrecht — aber seine Gesundheit kann er auf's Spiel setzen!

Wissen Sie, meine Herren, in welcher Gefahrenclasse bei der Unfallversicherung, die fünf Classen eingeführt hat, die Ingenieure sind? In der fünften Gefahrenclasse, das ist in der höchsten, sind sie zu finden. Diese Eintheilung beruht ja aber auf der Statistik, auf der Zahl der Unfälle, welchen diese Männer ausgesetzt sind.

Und wie viele Techniker sind an Berufskrankheiten zu Grunde gegangen! Es wurde früher von den Alpenbahnen gesprochen; die Erbauung solcher Bahnen fordert Jahr für Jahr eine große Anzahl von Opfern. So ist der arme Lott, welcher die Arlbergbahn erbaut hat — er hat allerdings eine Gedenktafel erhalten — zu Grunde gegangen, er hat sich aufgerieben durch die Schaffung seines Werkes. Und solcher Beispiele könnte man viele anführen; von den Eleven und Assistenten, die zu Grunde gehen, redet man ja gar nicht.

Es ist ein wahrer Feldzug, welchen der Techniker gegen die widerstrebende Natur da führt. Also nicht blos vom wissenschaftlichen Standpunkte aus, sondern wegen der außerordentlichen Hingebung und Entsagungen aller Art, welche man vom Techniker verlangt, liegt dem Staate die Pflicht ob, ihm eine Entschädigung zu gewähren, welche der Staat auch wirklich leicht gewähren kann, damit der Mann sich doch tröste, wenn er draußen den Genüssen der Großstadt und jeder Befriedigung leiblicher Bedürfnisse entsagen muss und ferne ist jedem Verkehre mit der Gesellschaft. Das gilt auch in ganz besonderem Maße vom Forst- und Landwirth; diese beiden stelle ich auf dieselbe Stufe wie die Techniker, und ich kann sagen, sie erfüllen ihre Pflicht in vollem Maße.

Votiren Sie also, meine Herren, nicht blos den Antrag, welchen der Herr Abgeordnete Dr. Götz so warm begründet hat, beschränken Sie sich nicht darauf allein. Ich gestatte mir diesfalls, wo ich für einen ganzen, so großen Stand zu reden die Ehre habe, den Appell an Sie zu richten, daß Sie nicht bloß diese lendenlahme Resolution beschließen und die Petition einer geneigten Würdigung seitens der Regierung empfehlen, sondern, ich muss aufrichtig sagen, erfüllen Sie Ihre Pflicht nicht nur im Abgeordnetenhause, sondern auch in der Gesellschaft, indem Sie auch dort für diesen ganzen Stand eintreten! Seien Sie gerecht gegen die Techniker! (*Lebhafter Beifall und Händeklatschen links!*)

Präsident: Das Wort hat nun der Herr Abgeordnete Dr. v. Hofmann-Wellenhof.

Abgeordneter Dr. **Hofmann-Wellenhof**: Hohes Haus! Ich kann mich nach den eben gehörten Ausführungen der beiden Herren Vorredner sehr kurz fassen, aber ich kann doch nicht umhin, auf einen Umstand hinzuweisen, der in dieser ganzen Angelegenheit einigermaßen unangenehm berühren muss. Der geehrte Herr Berichterstatter hat, und zwar mit vollem Rechte, von der Nothwendigkeit einer endlichen Erledigung dieser Frage, deren gedeihliche Lösung unsere Techniker seit Jahren schon anstreben, gesprochen. Sie werden mir wohl nicht Unrecht geben, wenn ich die Befürchtung ausspreche, daß mit dem Antrage des Petitions-Ausschusses eine Erledigung der Sache noch lange nicht gegeben, kaum angebahnt ist. (*Sehr richtig!*) Es berührt ja recht eigenthümlich, wenn wir beispielsweise in einem großen Wiener Blatte lesen müssen, daß die Eröffnungssitzungen gewöhnlich mit „Lückenbüßern" ausgefüllt werden. Es ist auch so, und daß zu diesen Lückenbüßern auch unsere Petitionen gehören, und zwar auch solche, deren Erledigung zahlreiche Kreise mit Spannung und mit Ungeduld erwarten, das können wir leider nicht in Abrede stellen (*Sehr richtig!*); es ist gewiss durchaus nicht die Schuld des Petitions-Ausschusses und seines geehrten Berichterstatters, es ist vor allem die Schuld unserer Geschäftsordnung, daß mit dem Antrage des Petitions-Ausschusses noch sehr wenig gethan sein wird, um die so vollberechtigten Forderungen unserer Techniker zu erfüllen. Ich kann mich auch in der Beziehung nur dem Urtheile der beiden unmittelbaren Herren Vorredner im Widerspruche zu dem Herrn Berichterstatter anschließen, daß ich den Ton der Verstimmung, der Kränkung in den verschiedenen Reden und Schriften, die von technischer Seite in den letzten Jahren über die Standesfragen in die Oeffentlichkeit gekommen sind, vollkommen begreife; denn wenn man seit einer Reihe von Jahren nichts anderes anstrebt, als was wirklich als das gute Recht bezeichnet werden muss, und gar nichts erreicht, und zwar lediglich deshalb, weil es an dem guten Willen (*Sehr richtig!*) und vielleicht auch an der Einsicht der maßgebenden Factoren mangelt, dann muss wohl endlich Verstimmung und Kränkung platzgreifen. Ich glaube, daß Oesterreich in dieser Beziehung geradezu als rückständig zu bezeichnen ist (*Richtig!*) im Vergleiche zu England, Frankreich, Deutschland und Italien. (*Sehr richtig!*) Natürlich nicht aber rückständig in Bezug auf die Entwicklung unserer Technik, auf die Errungenschaften und Leistungen derselben.

Es ist heute schon darauf hingewiesen worden, daß gerade die technischen Hochschulen des Auslandes zum großen Theile ihr Lehrermaterial — und keineswegs das schlechteste — aus Oesterreich beziehen, und daß geradezu ein sehr wichtiger technischer Typus, der der Alpenbahnen, eigentlich in Oesterreich geschaffen worden ist. Unsere Technik also kann nicht als rückständig bezeichnet werden, aber rückständig sind wir in Bezug auf die öffentliche Werthschätzung, auf die Anerkennung und Würdigung, welche den technischen Leistungen vom Staate und dementsprechend auch von der Gesellschaft gezollt wird. Denn, es ist ja richtig, daß die Gesellschaft, die bei uns die Bevormundung von Seite des Staates so sehr gewöhnt ist, auch in dieser Beziehung sich richtet nach der Werthschätzung, welche eben von Seite des Staates, welche von Seite der maßgebenden Factoren den Technikern gezollt wird. (*Richtig!*) Vielleicht ist es richtiger, wenn ich sage: die technischen Leistungen als solche werden anerkannt; denn wir hören ja oft mit großer Wärme, mitunter mit einer gewissen dichterischen Begeisterung sprechen von dem Zeitalter der angewandten Naturwissenschaften, von den großen Werken der modernen Technik, welche unserem Jahrhundert einen gewissen auszeichnenden Charakter aufgeprägt haben u. s. w.

Aber damit begnügt man sich, und die begründetsten und bescheidensten Forderungen derjenigen, welche diese Errungenschaften leisten, welche die Technik vertreten, werden auf die lange Bank geschoben und verzettelt. So, fürchte ich, wird es in diesem Falle leider wieder geschehen.

Ich will nicht weiter eingehen, denn es ist zum Theil schon von den Vorrednern geschehen, auf die Stellung des Gymnasiums und der Realschule. Ich will nur darauf hinweisen, daß auch in dieser Hinsicht die alten Vorurtheile noch lange nicht entwurzelt sind, und daß die Realschule als minderwerthige Anstalt betrachtet wird. Sie ist es keineswegs an sich, aber sie wird als minderwerthig betrachtet, weil weniger Berechtigungen mit ihr verbunden sind, als mit dem Gymnasium. Ebenso verhält es sich mit der technischen Hochschule und der Universität, auf welches Verhältnis ich nicht weiter eingehen will.

Was den Schutz der Standesbezeichnungen betrifft, so ist es gewiss eine berechtigte Forderung, wenn die an einer technischen Hochschule Herangebildeten, diejenigen, welche die Prüfung an einer technischen Hochschule abgelegt haben, verlangen, daß ihre Standesbezeichnungen nicht vogelfrei seien. Es gibt allerdings noch gewisse andere Standesbezeichnungen in Oesterreich — ich erinnere an den Professortitel — die auch vogelfrei sind. Professor nennt sich bei uns bald jeder, dem es einfällt; wir haben auch schon Professoren der Lotteriewissenschaft in Oesterreich gehabt (*Heiterkeit*), aber der eine Missbrauch kann nicht dazu dienen, um einen anderen Missbrauch zu rechtfertigen.

Ich glaube also, es ist eine vollberechtigte Forderung unserer Techniker, daß die Titelfrage endlich geregelt werde, und daß ihnen der gebührende staatliche Schutz in dieser Hinsicht zutheil werde. Ich verweise auf die in diesem Sinne gefassten Beschlüsse des dritten Ingenieur- und Architektentages, der im vorigen Jahre in Wien abgehalten wurde und auf welchem nicht weniger als 21 Vereine mit 5744 Mitgliedern vertreten waren. Es können also die Beschlüsse desselben in der That als die Willensmeinung der weitaus großen Mehrheit der österreichischen Technikerschaft betrachtet werden.

Es ist auch heute schon betont worden, daß wir eben jetzt vor einem gewaltigen technischen Werke stehen, vor der Ausführung der Wiener Verkehrsanlagen, bei welcher sich unsere Techniker neuerdings zu bewähren in der Lage sein werden, und bei welcher neuerdings ihre Tüchtigkeit, Leistungsfähigkeit und Arbeitskraft vollauf in Anspruch genommen werden wird. Daher glaube ich, das wäre der geeignete Augenblick, um den Technikern die ihnen zukommende Anerkennung zu zollen, besser gesagt, ihr gutes Recht ihnen zutheil werden zu lassen. — Mehr verlangen sie ja nicht.

Ich bin mit dem Antrage des Ausschusses einverstanden, bezweifle allerdings, daß derselbe etwas nützen wird. Ich erlaube mir noch einen Zusatzantrag zu stellen, von dem ich freilich auch bezweifle, daß er etwas nützen wird. Sie sehen, daß ich in diesem Punkte mich ausschweifenden Hoffnungen keineswegs hingebe.

Ich möchte aber doch zur schärferen Präcisirung jene Aufforderung an die Regierung erneuern, welche schon der Gewerbeausschuss seinerzeit beschlossen hat, nämlich (*liest*):

„Die Regierung wird aufgefordert, eine Verordnung über die Berechtigung zur Führung der Standesbezeichnungen „Ingenieur“ und „Architekt“ mit thunlichster Beschleunigung zu erlassen.“

Ich bitte Sie, diesen Zusatzantrag anzunehmen. (*Bravo!*)

Präsident: Der Herr Abgeordnete Dr. Hofmann-Wellenhof stellt folgenden Zusatzantrag. (*Wiederholt denselben.*)

Ich ersuche jene Herren, welche diesen Antrag unterstützen, sich zu erheben. (*Geschieht.*) Der Antrag ist unterstützt und steht daher in Verhandlung.

Das Wort hat der Herr Abgeordnete Tilšer.

Abgeordneter **Tilšer:** Hohes Haus! Der sehr verehrte Abgeordnete Dr. Exner hat die Gründe für die Petition in so eingehender Weise dargelegt, daß es wirklich überflüssig erscheint, daß ich noch welche hinzufüge. Ja, ich muss mein tiefes Bedauern darüber ausdrücken, daß in diesem hohen Hause solche Petitionen noch eingebracht werden müssen.

Als ich den Antrag des Ausschusses gelesen habe, dachte ich mir, es müsse wahrscheinlich ein Druckfehler im Resolutionsantrage vorkommen, indem man eine solche Petition zur „geeigneten Würdigung“ der hohen Regierung abtritt. Meine Herren! Soll eine endliche Erledigung stattfinden, so muss das hohe Haus an den Tag legen, daß es ihm wirklich Ernst damit ist, die begründeten Wünsche der Techniker zu erfüllen. Ich will also mit Gründen für die Erfüllung dieser Wünsche mich nicht weiter befassen und erlaube mir, ein Amendement zu dem Resolutionsantrage zu stellen, und zwar (*liest*):

„Diese zwei Resolutionen werden unter Bezugnahme auf die Resolution *G* des Gewerbeausschusses zu dem Berichte desselben über die Regierungsvorlage, betreffend die Regelung der concessionirten Baugewerbe, der k. k. Regierung zur eingehendsten Würdigung übergeben und dieselbe aufgefordert, eventuell die erforderlichen Gesetzesvorlagen zur verfassungsmäßigen Behandlung einzubringen.“

Ich bitte das hohe Haus, diesen Resolutionsantrag anzunehmen. (*Bravo! Bravo!*)

Präsident: Der Herr Abgeordnete Tilšer stellt folgenden Antrag: (*Wiederholt denselben.*)

Ich ersuche jene Herren, welche diesen Antrag unterstützen, sich zu erheben. (*Geschieht.*) Der Antrag ist unterstützt und steht daher in Verhandlung.

Wünscht noch jemand das Wort? (*Niemand meldet sich.*) Da dies nicht der Fall ist, erkläre ich die Debatte für geschlossen und ertheile dem Herrn Berichterstatter das Schlusswort.

Berichterstatter Dr. **Götz:** Nach der ebenso anregenden als geistreichen und warmen Befürwortung des Antrages seitens der Vorredner glaube ich der Nothwendigkeit enthoben zu sein, in meritaler Beziehung noch zum Gegenstande zu sprechen.

Was die gestellten Anträge anbelangt, so muss ich vor allem gegenüber der Bemerkung des Herrn Abgeordneten Tilšer sagen, daß es ganz richtig ist, daß hier ein Druckfehler vorliegt, indem die Petition nicht zur „geneigten“, sondern zur „geeigneten“ Würdigung empfohlen wird. Der Petitionsausschuss hat es nicht für nothwendig gefunden, daß die Petition zur eingehendsten Würdigung der Regierung übergeben werde, und zwar aus dem Grunde, weil, wenn das Haus irgend eine Petition der Regierung zur Würdigung abtritt, meiner Ansicht nach die Regierung verpflichtet ist, dieselbe eingehend zu prüfen, daher keine Nothwendigkeit vorliegt, die Regierung noch besonders an ihre Pflicht zu erinnern. Ich bin von meinem Standpunkt aus für den weitgehendsten Antrag, ich bin dafür, daß eine Form gefunden werde, wodurch die Regierung veranlasst würde, dem Wunsche des Hauses zu entsprechen.

Es liegen in dieser Richtung zwei Anträge vor, der Antrag des Herrn Abgeordneten Tilšer und der Antrag des Herrn Abgeordneten Dr. Hofmann-Wellenhof. Als Berichterstatter bin ich verpflichtet bei dem Antrage des Ausschusses zu beharren. Was jedoch meine Person betrifft, so bin ich der Ansicht, daß der weitgehendste Antrag, der des Herrn Abgeordneten Tilšer, angenommen werden kann, und ebenso auch der Antrag des Herrn Abgeordneten Dr. Hofmann-Wellenhof, weil hier das Haus aufgefordert wird, zu beschließen, diese Petition der Regierung zur eingehendsten Prüfung zu übergeben und dieselbe aufzufordern, die erforderlichen Gesetzesvorlagen, insbesondere eine Gesetzesvorlage über die Berechtigung zur Führung der Standesbezeichnungen „Ingenieur“ und „Architekt“ zur verfassungsmäßigen Behandlung einzubringen.

Präsident: Wir werden abstimmen. Nachdem der Antrag des Herrn Abgeordneten Tilšer der weitestgehende ist, so wird derselbe vorerst zur Abstimmung gelangen. Ich ersuche jene Herren, welche den eben verlesenen Antrag des Herrn Abgeordneten Tilšer annehmen wollen, sich zu erheben. (*Geschieht.*) Derselbe ist angenommen.

Nun ersuche ich jene Herren, welche den Antrag des Herrn Abgeordneten Dr. Hofmann-Wellenhof, welcher mit dem Antrage Tilšer nicht im Widerspruche steht, annehmen wollen, sich zu erheben. (*Geschieht.*) Dieser Antrag ist ebenfalls angenommen und somit der Gegenstand erledigt.

Vereins-Angelegenheiten.

Z. 761 ex 1892.

PROTOKOLL

der Geschäfts-Versammlung am Samstag den 7. Mai 1892.

Vorsitzender: Herr Vereinsvorsteher k. k. Oberbaurath Fr. Berger.
Anwesend: 187 Mitglieder.
Schriftführer: Herr Secretär, kaiserl. Rath L. Gassebner.

1. Der Vorsitzende eröffnet um 7 Uhr die Sitzung und constatirt die Beschlussfähigkeit derselben als Geschäfts-Versammlung.

2. Das Protokoll der Geschäfts-Versammlung vom 30. April l. J. wird genehmigt und gefertigt.

3. Gelangt zur Verlesung:

a) der Geschäftsbericht, siehe Beilage *A*;

b) ein Schreiben des Herrn Generaldirectors August R. v. Frey, durch welches derselbe seiner Freude darüber Ausdruck gibt, daß der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein das Eisenwerk Donawitz, dann den steierischen Erzberg zu besuchen beabsichtigt;

c) das bereits in Nr. 19 verlautbarte Resultat der Ausschuss-Wahlen. Hiezu bemerkt der Vorsitzende, daß der Ausschuss für Nomenclatur von Eisen und Stahl, Herrn Central-Inspector E. Rotter zum Obmann und Herrn k. u. k. Hauptm. M. Boek zum Schriftführer gewählt hat.

4. Macht der Vorsitzende aufmerksam, daß durch Herrn Oberingenieur Anton Waldvogel eine das gesammte Gemeindegebiet von Wien umfassende Planstudie der Verkehrsanlagen zur Ausstellung gelangt. In dieser Planstudie ist auch eine Erweiterung des neuen Gemeindegebietes am linken Donauufer und eine Ausgestaltung der Anlagen für Schiffahrtszwecke vorgesehen.

5. Bringt der Vorsitzende zur Kenntnis, daß der Generaldirector der Oesterreichischen Alpinen Montangesellschaft, Herr August Ritter v. Frey am 3. l. M. den 50. Gedenktag seines Eintrittes in den Berg- und Hüttenmännischen Beruf beging. Anlässlich dieser Feier, zu welcher er als Vertreter unseres Vereines geladen war, habe er nicht unterlassen, Herrn v. Frey, welcher während seiner mehr als dreißigjährigen Mitgliedschaft bei jeder Gelegenheit die Interessen unseres Vereines und Standes gefördert hat, namens des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines aufrichtig zu beglückwünschen und der Hoffnung Ausdruck zu geben, daß es ihm noch lange gegönnt sein möge, an der Spitze dieses großen Unternehmens zum Segen der heimischen Industrie mit ungeschwächter Kraft zu wirken. Für diese Kundgebung besonderer Sympathie hat Herr Generaldirector R. v. Frey an unseren Verein ein in sehr warmen Worten abgefasstes Dankschreiben gerichtet.

6. Macht der Vorsitzende die nachstehende Mittheilung: Wie den Tagesblättern zu entnehmen ist, hat der Gemeinderath in der gestrigen Sitzung die Anträge über die Preisausschreibung wegen Beschaffung eines Generalregulirungsplanes für Wien genehmigt. Damit sind die langjährigen Bestrebungen unseres Vereines der gewünschten Lösung nahegebracht worden, und kann mit Befriedigung constatirt werden, daß für die „Preisausschreibung" und für das zugehörige „Programm" die Vorschläge unseres Vereines zur Grundlage genommen worden sind. Ich kann nicht unterlassen, hervorzuheben, daß sich um die Erreichung dieses Resultates unser Vereins-College, Herr Stadtrath Franz R. v. Neumann, welcher im Gemeinderathe als Referent fungirte, ein besonderes Verdienst erworben hat, was wir dankbarst anerkennen. (Diese Mittheilung wird unter großem Beifalle zur Kenntnis genommen.)

7. Ladet der Vorsitzende jene Herren, welche als Vertreter unseres Vereines an dem V. internationalen Binnenschiffahrts-Congress in Paris (1892) theilzunehmen gedenken, ein, dies dem Vereins-Secretariate bekannt zu geben.

Hiezu meldet sich zum Worte Herr Ingenieur Ernst Pontzen: „Es freut mich sehr, daß ein glücklicher Zufall mich in Ihre Mitte führte, an dem Abende, an welchem unser sehr geehrter Herr Vereinsvorsteher Ihnen von der Einladung des Congresses für Binnenschiffahrt Mittheilung macht. Kurz vor meiner Abreise aus Paris wurde ich speciell von meinen Collegen in der Commission dringend aufgefordert, alles anzuwenden, daß viele unserer geehrten Collegen nach Paris kommen. Es fehlen nur mehr wenige Zusagen von Vereinen, welche Delegirte nach Paris entsenden werden. Ich kann Sie versichern, daß die Delegirten keines Vereines mit größerer Freude und herzlicher begrüßt werden werden, als die des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines. Wir hoffen, daß Sie recht zahlreich nach Paris kommen, und wir werden gewiss bestrebt sein, Ihnen den Aufenthalt daselbst so angenehm und interessant als möglich zu machen."

8. Der Vorsitzende ersucht nun Herrn k. k. Professor Jul. Koch, Namens des Verwaltungsrathes über den in der letzten Geschäftsversammlung vom Herrn Ing. Freund gestellten Antrag und den Zusatzantrag (siehe Zeitschrift Nr. 19) zu referiren.

Nachdem Herr Professor Koch diese Anträge zur Verlesung gebracht hat, bemerkt er, daß dieselben zum Beschluss erhoben und dem Verwaltungsrathe zur weiteren Behandlung zugewiesen worden sind.

Herr Professor Koch sagt nun weiter, daß der Verwaltungsrath sich in seiner jüngsten Sitzung eingehend mit diesen Vereinsbeschlüssen befasst hat und dem Plenum empfiehlt, den ersten derselben bedingungslos zur Durchführung zu bringen, von dem letzteren aber in Anbetracht insbesondere der vorgerückten Jahreszeit, wo erfahrungsgemäß nicht zu erwarten ist, daß die Herren Vereinsgenossen sich in jener Zahl und so vorbereitet an der Discussion betheiligen werden, als dies die Wichtigkeit des Gegenstandes bedingt, abkommen zu wollen.

Vorsitzender: „Bevor ich die Discussion eröffne, erlauben Sie mir, nachdem ich mich als Vorsitzender an der Debatte nicht betheiligen darf, folgende Erklärung abzugeben: Ich bin in dieser Angelegenheit in Folge meiner ämtlichen Stellung betheiligt, richte jedoch an die geehrten Herren die Bitte, sich dadurch in ihrer Entschließung nicht beeinflussen zu lassen, und erkläre weiters, daß für den Fall, als der geehrte Verein findet, daß die Discussion über die Wasserversorgungsfrage schon nächsten Samstag beginnen soll, ich ohne weiters bereit bin, einen einleitenden Vortrag zu halten. Was meine Person in dieser Angelegenheit betrifft, bitte ich also, nicht die geringste Rücksicht walten zu lassen."

An der nunmehr über das Referat stattfindenden Debatte betheiligen sich die Herren Oberbaurath Prenninger, Ingenieur Freund und Ingenieur F. Breyer. Ersterer bemerkt mit Bezug auf das Protokoll, daß bereits vor ihm Hofrath v. Böhm den Wunsch aussprach, die Discussion noch in der laufenden Session abzuhalten. Ingenieur Breyer beantragt, mit Rücksicht auf die Dringlichkeit der Frage, die Besprechung ehestens einzuleiten. Ingenieur Freund beantragt die Einsetzung eines Ausschusses zum Studium dieser Frage.

Hierauf ergreift das Wort Herr k. k. Hofrath v. Böhm: „Die Frage, die gegenwärtig zur Sprache kommt, ist von eminenter Wichtigkeit. Ich glaube, daß jetzt für den Verein der richtige Moment gekommen ist, in dieser Frage das Wort zu ergreifen, und daß es nun der Würde, dem Ansehen und den Fachkenntnissen des Vereines ganz entspricht, wenn er nun, nachdem diese Frage zu Parteikämpfen geführt hat und in politischer Weise ausgenützt wurde, zeigt, wie solche Angelegenheiten zu behandeln sind, damit eine ernste, wissenschaftliche Lösung derselben angebahnt werde. Wenn es bekannt wird, und dies geschieht durch die heutige Verhandlung, daß der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein sich mit dieser Frage beschäftigt, wird unmöglich eine Ueberstürzung eintreten können. Weil aber die Frage wissenschaftlich nach jeder Richtung studirt werden muss und soll — denn die rein technische Frage lässt sich nicht von der allgemein wissenschaftlichen Frage der Wasserversorgung überhaupt loslösen, da doch auch Geologen, Meteorologen etc. hiebei zum Worte kommen müssen — so ist dem zuzustimmen, daß ein Comité gewählt werden solle, und ich habe diesen Antrag deshalb in der letzten Sitzung nicht schon gestellt, weil ich erwartete, daß bei der Eröffnung der Discussion sich die Nothwendigkeit, dies zu thun, von selbst ergeben wird. Geschieht dies nicht, dann wird sich auch in unserem Vereine die Agitation breit machen, wie dies mit Erfolg anderwärts der Fall war. Damit möchte ich nicht dem beistimmen, daß in dieser Session die Discussion über die Angelegenheit eröffnet werde, sondern ersuchen, ein Comité aus dem Vereine zu wählen, das sich noch durch auswärtsstehende Fachleute anderer Richtungen zu verstärken hätte, um dem Vereine ein Elaborat vorzulegen, auf Grund dessen nach jeder Richtung ein zutreffendes Urtheil abgegeben werden kann."

Herr Ingenieur Alfred Freund stellt hierauf folgenden Antrag: „Da nach dem Vertagungsantrage des Verwaltungsrathes die Discussion der Wiener Wasserversorgungsfrage bis zum Beginne der nächsten Session verschoben werden soll, damit der Oesterr. Ingenieur- und Achitekten-Verein völlig vorbereitet in dieselbe eintreten könne, so werde ein aus der Mitte des Vereines zu wählender Ausschuss, welcher auch zur Cooptation von Vertretern der in der Wasserversorgungsfrage mitentscheidenden Disciplinen zu ermächtigen sei, mit den erforderlichen Studien und Vorarbeiten betraut.

Ueber das Ergebnis derselben habe der Ausschuss durch seinen Referenten in einem, die Discussion einleitenden Vortrage zu berichten und nach deren Beendigung auf die Fassung eines Vereins-Votums bezügliche Anträge zu erstatten."

Dieser Antrag wird mit dem Beisatze, daß die Wahl der Persönlichkeiten für diesen Ausschuss dem Verwaltungsrathe vorbehalten bleiben soll, im Einverständnisse mit dem Herrn Referenten Professor Jul. Koch zum Beschlusse erhoben.

Da über Anfrage des Vorsitzenden Niemand das Wort verlangt, ersucht derselbe Herrn Chef-Ingenieur Schwieger, den angekündigten Vortrag über die Projecte der Firma Siemens & Halske für elektrische Stadtbahnen in Berlin zu halten.

Nach Beendigung dieses Vortrages dankt der Vorsitzende dem Herrn Chef-Ingenieur Schwieger verbindlichst für dessen interessante Mittheilungen und schließt mit dem Wunsche auf ein frohes Wiedersehen die Sitzung und gleichzeitig die laufende Vortrag-Session um $9^1/_2$ Uhr Abends.

Der Schriftführer:
Gassebner.

Beilage A.

Geschäftsbericht

für die Zeit vom 24. April bis 7. Mai 1892.

I. Gestorben sind die Herren:

Egermayer Martin, Ingenieur in Wien und
Weiner Josef, k. k. Professor a. d. k. k. Staatsgewerbeschule in Wien.

II. Den Austritt angemeldet hat Herr:

Müller Emerich, Ingenieur in Wien.

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Die Mitglieder der Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure werden hiemit verständigt, daß die geselligen Zusammenkünfte während des diesjährigen Sommers jeden ersten und dritten Mittwoch jeden Monates beim „Braunen Hirschen" im Prater stattfinden. Zusammenkunft Abends 7 Uhr.

Wien, am 7. Mai 1892.

Der Obmann:
Zwiauer.

Vermischtes.

Personal-Nachricht.

Die n.-ö. Statthalterei hat dem Ingenieur Herrn Ernst Reitler das Befugnis eines beh. aut. Bau-Ingenieurs mit dem Wohnsitze in Wien ertheilt.

Offene Stellen.

63. Einige erfahrene Regierungs-Baumeister finden Engagement beim Ministerium für Elsass-Lothringen. Näheres im Anzeigentheil d. Bl.

64. Bauingenieur-Stelle bei der Stadtgemeinde Krumman zu besetzen. Jahresgehalt 1200 fl., vorläufig provisorisch. Bei definitiver Anstellung Pensionsanspruch. Deutsche Nationalität Bedingung. Einzureichen bis 31. Mai an das Bürgermeisteramt daselbst.

65. Eine Baurath-Stelle VII. Rangsclasse, event. Oberingenieur-Stelle VIII. Rangsclasse, Ingenieur-Stelle IX. Rangsclasse, Bauadjuncten-Stelle X. Rangsclasse und eine adjutirte Baupraktikanten-Stelle sind im Staatsbaudienste in Krain zu besetzen. Erforderlich Kenntnis der beiden Landessprachen. Einzureichen bis 23. Mai an das k. k. Landespräsidium in Laibach.

66. Ein Eisenbahn-Ingenieur mit mehrjähriger Baupraxis, repräsentationsfähig, findet Engagement bei Oscar Baron Lazarini, k. k. Baurath in Graz.

Ueber Stoßverbindungen in Eisenconstructionen. Mit Bezug auf die in den Nummern 12, 13 und 14 d. Bl. unter obiger Aufschrift veröffentlichte Abhandlung des Herrn Oberingenieur Paul Neumann theilt uns Herr Regierungsrath Dr. Zimmermann in Berlin mit, daß er hierüber vor Jahren Versuche angestellt hat, deren Ergebnisse in der Schrift: „Der Materialprüfungsapparat der Reichseisenbahnen und eine Reihe damit angestellter Versuche über Nietverbindungen" (Berlin, W. Ernst & Sohn) veröffentlicht sind.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Z. 818 ex 1892.

Circulare X der Vereinsleitung 1892.

Die Herren Vereinsmitglieder werden hiemit in Kenntnis gesetzt, daß die Excursion nach Hallein (Abfahrt von Wien 25. Mai l. J.) gesichert ist. Das Nähere hierüber wird demnächst verlautbart werden.

Ferner wird hiemit abermals aufmerksam gemacht, daß Anmeldungen für die Excursion Vordernberg-Eisenerz bis längstens 16. Mai l. J. an das Vereins-Secretariat zu richten sind. Diesen Anmeldungen sind 10 fl. ö. W. für den Reisefonds beizuschließen. Das bisher festgesetzte Reiseprogramm lautet:

27. Juni 1892.

Abfahrt Südbahnhof Wien 7 Uhr 20 Min. Früh; Ankunft in Leoben 11 Uhr 37 Min. Mittags.

12 Uhr 30 Min. gemeinsames Mittagessen Hotel Post.

2 Uhr Nachm. Fahrt nach Donawitz. Besichtigung der Hüttenwerke der Oesterr. Alpinen Montan-Gesellschaft.

Circa $4\frac{1}{2}$ Uhr Nachm. Rückfahrt nach Leoben. Von dort Excursion nach Göß und Besichtigung des dortigen Klosterhofes und der Kirche; eventuell Spaziergang zu den Kohlenwerken in Seegraben. Diejenigen Herren, welche weder die eine noch die andere Excursion mitzumachen beabsichtigen und die Zeit zur Besichtigung der interessanten Sammlungen der k. k. Bergakademie zu verwenden gedenken, werden Gelegenheit finden, diese Sammlungen zu besuchen.

Abends $7\frac{1}{2}$ Uhr gesellige Zusammenkunft „Hôtel Post" (im großen Saale Production der Seegrabner Bergmusik). Uebernachten in Leoben. Jene Herren, welche wegen der frühen Abfahrtstunde von Leoben es vorziehen, in Vordernberg zu übernachten, können gleich von Donawitz aus sich nach Vordernberg begeben, wo Quartiere gegen frühere Anmeldung besorgt werden könnten.

28. Juni 1892.

7 Uhr Morgens vom Südbahnhof Leoben aus Fahrt nach Vordernberg. $7\frac{1}{2}$ Uhr Ankunft in Vordernberg. Besichtigung des Bahnhofes der Eisenerz-Vordernberger Localbahn.

8 Uhr Abfahrt mit der Eisenerz-Vordernberger Bahn; Fahrt bis am Präbichl. Unterwegs Besichtigung der Bahntraçe und der Förderanlagen des Vordernberger Erzberg-Vereines.

$9\frac{1}{2}$ Uhr Vorm. Präbichl Ankunft. Von dort mit der Vordernberger Erzbahn zum Berghause.

11 Uhr Ankunft im Vordernberger Berghause. Vom Berghause aus Beobachtung einer größeren Minensprengung. (Frühstück im Berghause von Seite der Oesterr. Alpinen Montan-Gesellschaft freundlichst angeboten.)

12 Uhr Mittag Abstieg über die Tagbaue der Oesterr. Alpinen Montan-Gesellschaft. Besichtigung derselben und der Förderanlagen; Besichtigung der Station Erzberg der Eisenerz-Vordernberger Bahn und von dort zur Barbarakapelle.

1 Uhr 40 Min. Nachm. Ankunft in der Restauration, daselbst bei Ankunft Minensprengung (dann Mittagessen, von der Oesterr. Alpinen Montan-Gesellschaft freundlichst angeboten).

4 Uhr Nachm. Abstieg nach Eisenerz und zwar ein Theil der Herren über den Abbau und die Förderanlagen, Röst- und Hochöfen nach Eisenerz; ein zweiter Theil über die Vogelwiese zur alten, von Rudolf von Habsburg gegründeten, außen befestigten Kirche. Besichtigung derselben und des neben der Kirche und der Schule befindlichen historischen Museums.

5 Uhr Nachm. Zusammenkunft am Bahnhof Eisenerz, von dort Abfahrt 5 Uhr 8 Min. Nachm. Admont Ankunft 7 Uhr 1 Min. Abends gesellige Zusammenkunft im Stiftskeller 8 Uhr Abends. Uebernachten in Admont.

29. Juni 1892.

Vormittag Besichtigung des Stiftes, der Bibliothek, eventuell der Burg Röthelstein.

11 Uhr Vorm. gemeinschaftliches Mittagessen im „Hotel Post."

12 Uhr 30 Min. Nachm. Besichtigung des Oberbaues in der Versuchsstrecke Admont-Frauenberg.

2 Uhr 30 Min. Nachm. Ankunft in Frauenberg, von wo um 2 Uhr 39 Min. Nachm. mit dem Personenzuge 918 die Abfahrt durch das Gesäuse angetreten wird.

Ankunft in Amstetten 6 Uhr 8 Min. Abends, wo die Theilnehmer entweder mit dem Personenzuge 18 (Ankunft in Wien 10 Uhr 10 Min.) oder mit Schnellzug 4 (Ankunft in Wien 9 Uhr 10 Min. Abends) die Fahrt nach Wien antreten.

Die gesammten Kosten dieser dreitägigen Tour werden 15 fl. ö. W. nicht übersteigen.

Wien, 10. Mai 1892.

Der Obmann des Reise-Ausschusses:
Berger.

INHALT. Die Schutzbauten in den Hochpyrenäen in Wort und Bild. Von Vincenz Pollack, Oberingenieur der k. k. Generaldirection der Oesterreichischen Staatsbahnen. — Das elektrische Eisenbahn-System von J. J. Heilmann. — Die Titelfrage der Techniker im Abgeordnetenhause. (Schluss.) — Vereins-Angelegenheiten: Protokoll der Geschäfts-Versammlung am Samstag den 7. Mai 1892. Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure. — Vermischtes. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines: Circular X.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLIV. Jahrgang. Wien, Freitag den 20. Mai 1892. Nr. 21.

Die Bestimmung der größten Hochwasser-Abflussmenge mit Hilfe der ombrometrischen Daten, unter besonderer Rücksichtnahme auf den Wienfluss.

Vortrag, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahningenieure am 28. Jänner 1892, von Carl Pascher, Inspector der k. k. Staatsbahnen.

(Hiezu die Tafel XXV.)

Wenn wissenschaftliche Autoritäten, wie Professor Suess und Hofrath Hann, in einer rein hydrotechnischen Frage wie die Wieneinwölbung Stellung nehmen und die Ausführung eines jahrelang vorbereiteten und in jeder Hinsicht studirten und geprüften Projectes plötzlich bedenklich finden, so haben wir alle Ursache nach den Motiven dieser zwei hervorragenden Männer zu fragen und müssen uns entweder vor diesen Motiven beugen, oder ihnen bessere Beweise entgegensetzen. Nachdem ich in den letzten Jahren mehrfach Gelegenheit hatte, mich mit Hochwässern zu beschäftigen, war mir die ganze Frage, beziehungsweise die Antwort darauf sozusagen mundgerecht, und ich habe mich dem Studium der Sache um so lieber unterzogen, als ich glaubte beweisen zu können, daß in diesem Falle gegen uns Ingenieure ohne Grund Misstrauen gesäet und das Ansehen unseres Standes zu untergraben versucht wurde.

Wie Sie wissen, hat der Wiener Gemeinderath seinerzeit u. zw. 1882 und 1886 betreffs der Wienflussregulirung zwei Expertisen einberufen, über deren Verhandlungen sehr eingehende und in jeder Hinsicht erschöpfende und lehrreiche Berichte vorliegen. Aus diesen Berichten ersieht man, daß die Experten auf Grund der Hochwassermarken vom 18. Mai 1851 die größte secundliche Abflussmenge mit 600 m^3 berechnet und nach dieser Ziffer das Project der Einwölbung beurtheilt haben. Das Wiener Stadtbauamt hat die größte Abflussmenge des Maihochwassers 1851 mit 300 m^3 berechnet und der Sicherheit halber für 600 m^3 Abfluss das Project aufgestellt. Die Experten haben die Frage: ob und warum das Hochwasser vom Jahre 1851 als das denkbar höchste anzusehen sei, nicht direct beantwortet, sondern haben sich damit begnügt, darauf hinzuweisen, daß unter gleichen Verhältnissen größere Abflussmengen niemals vorgekommen sind.

Bei den mangelhaften meteorologischen Daten war es damals auch schwer, die angedeutete Frage zu beantworten. Nachdem aber in den letzten Jahren ein reiches Material an Regenbeobachtungen gesammelt wurde, ist man heute in dieser Beziehung bereits in einer viel günstigeren Lage, und ich will es versuchen, den Weg wenigstens anzudeuten, auf welchem man zu einer befriedigenden Lösung der Frage gelangen kann.

Wenn wir hiebei — wie selbstverständlich — von den atmosphärischen Niederschlägen ausgehen, so müssen wir vorerst zur gegenseitigen Verständigung einige allgemeine meteorologische Bezeichnungen feststellen und uns über die aus den neuesten ombrometrischen Beobachtungsdaten zu ziehenden Schlüsse klar werden. Wir bezeichnen mit Regenhöhe in *mm* die Höhe der durch einen Regen auf dem Terrain erzeugten Wasserschichte, und mit Regenintensität in *mm* die während einer Stunde entstandene Regenhöhe. Regenmenge pro km^2 und Secunde ist die Wassermenge in Cubikmetern gemessen, die auf das km^2 gefallen ist. Ein Blick auf die beigegebenen Regenkarten (Tafel XXV) zeigt, daß die Erdoberfläche durch einen Regen in höchst ungleichmäßiger Weise überschüttet wird. Ob es sich um räumlich beschränkte Gewitterregen, oder um über 100.000 km^2 ausgebreitete Landregen, wie bei der Hochwasserkatastrophe in Böhmen 1890 handelt, immer sind die Flächen mit großen Regenhöhen sehr wenig ausgedehnt und auch unregelmäßig über das Gebiet zerstreut. Man ersieht daraus, daß zur genauen Berechnung der Regenmengen ein sehr engmaschiges Beobachtungsnetz unbedingt nothwendig ist. Böhmen, Sachsen und Preußen verfügen über dichte Ombrometernetze; Böhmen hat heute 715 und Sachsen 207 Stationen. Es ist ein glücklicher Zufall, glücklich natürlich nur im Sinne unserer wissenschaftlichen Forschung, daß in den letzten Jahren gerade in den genannten drei Ländern ganz außerordentliche Regengüsse vorgekommen sind, die an vielen Orten zu nie dagewesenen Katastrophen geführt haben.

Auf Grund der in den Jahresberichten der meteorologischen Institute der drei Länder enthaltenen Daten habe ich die ausgestellten Regenkarten gezeichnet, welche in mannigfacher Hinsicht interessante Aufschlüsse geben. Man erhält aus den Regenkarten die Gesammtregenmenge, die auf ein Gebiet gefallen, wenn man die Flächen gleicher Regenhöhe mit der Regenhöhe multiplicirt. Ueber die Größe der Regenhöhe bei außerordentlichen Niederschlägen ist man, seit die Regenmesser mit Selbstregistrir-Vorrichtung größere Verbreitung gefunden, und seit die Regenbeobachter angewiesen sind, die Dauer eines Regens, beziehungsweise jede Phase eines außergewöhnlichen Niederschlages genau vorzumerken, zu neuen Anschauungen gekommen. Aus der nachstehenden Regentabelle ersehen Sie, hinsichtlich der Regenhöhe, Regendauer und Regenverbreitung, daß zwar ganz enorme Regenhöhen vorkommen, daß jedoch deren Dauer eine sehr geringe ist; ebenso können Sie daraus entnehmen, daß auch die Verbreitung sehr intensiver Regen eine sehr beschränkte ist. Bei den älteren Regenbeobachtungen fehlen leider die Angaben über die Regenverbreitung, doch geben uns die auf Grund neuerer Daten gezeichneten Regenkarten auch diesfalls, wie bereits bemerkt, genügende Anhaltspunkte. Daß Regen großer Intensität nur auf kleine Flächen beschränkt sind, ist übrigens eine altbekannte Thatsache; positive Ziffern über die Regenverbreitung erhält man aber nur aus den Regenkarten, weshalb das Zeichnen dieser Karten nicht warm genug empfohlen werden kann. Das sächsische meteorologische Institut bringt in den Jahrbüchern von Fall zu Fall solche Karten. Die böhmischen und preußischen Berichte enthalten so vollständige Daten, daß man die Karten leicht selbst zeichnen kann.

Ziehen wir die Nutzanwendung aus der Regentabelle und den Regenkarten, so müssen wir mit folgenden Grundsätzen rechnen:

1. Ueber kleine Gebiete gehen sehr intensive Regen nieder, während große Gebiete der ganzen Ausdehnung nach nur mit wenig intensiven Regen überzogen werden können.

2. Die Regendauer steht zur Regenintensität im umgekehrten Verhältnisse, das heißt: je größer die Intensität, desto kleiner die Dauer.

3. Im umgekehrten Verhältnisse steht auch die Regenintensität zur Regenverbreitung.

4. Die größten Regenintensitäten kommen bei uns (Mitteleuropa, hauptsächlich Oesterreich und Deutschland — von den

Küstenstrichen abgesehen —) nur in den Sommermonaten Mai bis September vor, so daß in kleinern Gebieten das ist bis etwa 300 km^2 außerordentliche Hochwässer nur in diesen Monaten zu erwarten sind. In großen Flussgebieten werden die größten Hochwässer im Spätherbste oder noch sicherer zeitlich im Frühjahre erscheinen, weil zu dieser Zeit die Regendauer und Regenverbreitung am größten ist. Theoretisch müsste das höchste Hochwasser in sehr großen Gebieten im Frühjahre auftreten, weil dann die Schneeschmelze mitwirkt. Schnee kann auf einer sehr großen, zusammenhängenden Fläche in ziemlicher Menge magazinirt liegen und bei Eintritt eines intensiven Thauwetters einen gleichzeitig auftretenden Regen in seinen Wirkungen nicht un-

Tabelle I. Dauer, Intensität und Verbreitung excessiver Regen.

Post Nummer	Ort der Beobachtung	Jahr	Monat	Tag	Dauer Stunden	Dauer Minuten	Fläche des Regengebietes F_{km^2}	Gesammtregenhöhe h_{mm}	Regenhöhe pro Stunde J_{mm}	Regenmenge per km^2 und Secunde r_{m^3}
1	Altstätten ...	1877	Juli	14.	—	10	—	34·8	208·8	58·0
2	Zürich	1876	Sept.	9.	—	10	—	21·2	127·2	35·3
3	Zürich	1878	Juni	3.	—	10	—	13·0	78·0	21·7
4	Wermsdorf i. Sachsen ...	1867	Juni	9.	—	15	10	31·4	125·6	34·8
5	Annaberg in Sachsen ..	1887	Sept.	10.	—	15	—	24·0	96·0	26·6
6	Altdorf......	1877	Aug.	31.	—	15	—	22·8	91·2	25·3
7	Rothhausen ..	1867	Juni	7.	—	15	—	15·9	63·6	17·7
8	Zürich	1878	Juni	3.	—	20	—	25·4	76·2	21·2
9	Czernowitz ..	1869	Aug.	21.	—	20	—	28·0	84·0	23·3
10	Posen......	1863	Juni	26.	—	20	—	24·0	72·0	20·0
11	Dresden.....	1862	Juni	9.	—	20	—	22·0	66·0	18·3
12	Altstätten ..	1877	Juli	16.	—	20	—	20·1	60·3	16·8
13	Zürich	1875	Juli	31.	—	25	—	31·0	74·0	20·7
14	Chemnitz....	1886	Juni	2.	—	25	—	15·8	38·4	10·6
15	Einsiedeln ...	1874	Aug.	14.	—	30	—	55·1	110·2	30·6
16	München	1873	Aug.	12.	—	30	—	50·6	101·2	28·0
17	Altstätten ...	1872	Juli	28.	—	30	—	43·8	87·6	24·3
18	Dresden.....	1876	Juni	13	—	30	—	41·0	82·0	22·7
19	Loba	1871	Juli	23.	—	30	—	39·4	78·8	21·9
20	Cassel	1872	Mai	21.	—	30	—	34·0	68·0	18·8
21	Zürich	1878	Juni	3.	—	30	—	25·8	51·6	14·3
22	Chemnitz...	1886	Juni	13.	—	30	—	14·2	28·4	7·9
23	Frankfurt ...	1876	Aug.	2.	—	40	—	25·0	37·8	7·5
24	Bern.......	1877	Juni	19.	—	45	—	66·0	88·0	24·4
25	Altstätten ...	1877	Juni	22.	—	45	—	48·0	64·0	18·0
26	Altstätten .	1875	Juni	5.	—	45	—	41·0	55·0	15·4
27	Waltershausen	1884	Aug.	14.	1	—	—	75·0	75·0	20·8
28	Ofen........	1875	Juni	26.	1	—	15·0	66·0	66·0	18·3
29	Tharand ...	1881	Mai	28.	1	—	—	58·0	58·0	16·1
30	Kreuzlingen	1874	Aug.	14.	1	—	—	54·9	54·9	15·2
31	Wittgenbachthal	1887	Mai	17.	1	—	7·1	54·2	54·2	15·0
32	Paris	1849	Juni	8.	1	—	—	45·0	45·0	12·5
33	Berlin	1861	Mai	30.	1	—	—	43·0	43·0	11·9
34	Zürich	1867	Juni	24.	1	—	—	40·0	40·0	11·1
35	Bern	1868	Aug.	11.	1	—	—	35·0	35·0	9·6
36	Wien	1881	Aug.	13.	1	—	—	28·7	28·7	7·9
37	Wien	1882	Mai	31.	1	—	—	27·5	27·5	7·6
38	Wien	1854	Juli	19.	1	—	—	21·3	21·3	5·9
39	Chemnitz...	1886	Juli	26.	1	—	—	20·0	20·0	5·5
40	Wien.......	1855	Juni	10.	1	—	—	18·5	18·5	5·1
41	Breslau	1858	Aug.	6	1	30	—	95·0	63·3	17·5
42	Dresden....	1874	Juni	29	1	30	—	75·0	50·0	13·8
43	Kemlitzbachthal	1887	Mai	17.	1	30	—	74·0	49·3	13·7
44	Frankfurt ...	1875	Juli	4.	1	40	—	40·0	24·0	6·6
45	Wien	1860	Mai	2./3	1	53	—	50·4	25·9	7·1
46	Stuttgart...	1824	Sept.	15.	2	—	—	82·3	41·1	11·4
47	Chemnitz....	1886	Juni	2.	2	—	—	15·0	7·5	2·0
48	Wien	1860	Juli	17./18.	2	18	—	44·1	17·7	4·9
49	Kbell, Böhmen	1889	Mai	16	2	30	1·0	180·0	72·0	20·0
50	Kleve	1875	Juli	7.	2	30	—	60·0	24·0	6·6
51	Salzwedl . ..	1862	Aug.	19.	2	45	—	78·0	28·4	7·8
52	Genf	1827	Mai	20.	3	—	—	162·0	54·0	15·0
53	Schluchtern..	1884	Sept.	2.	3	—	—	125·5	41·7	11·5
54	Brüssel	1839	Juni	4.	3	—	—	112·8	37·6	10·4
55	Beuthen in Schlesien .	1862	Juli	24.	3	—	—	110·0	36·7	10·1
56	Eichberg bei Hirschberg .	1865	Mai	25.	3	—	—	91·0	30·3	8·4
57	Landwasser..	1887	Mai	17./18.	3	—	41	83·0	22·1	6·14
58	Mandauthal.	1887	Mai	17./18.	3	—	192	78·6	20·9	5·8
59	Pliesnitz	1887	Mai	17./18.	3	—	172	75·7	20·2	5·61
60	Gotha	1850	Aug.	15.	3	—	—	50·0	16·7	4·6
61	Elsfleth	1859	Juni	17.	3	—	—	42·0	14·0	3·8
62	Zürich	1878	Juni	3.	3	20	—	68·0	20·4	5·66
63	Konitz	1879	Aug.	23.	3	30	—	42·0	12·0	3·3
64	Erfurth	1862	Juli	30.	4	—	—	82·0	20·5	5·69
65	Tilsit	1851	Aug.	2.	4	—	—	33·0	8·2	2·2
66	Kiel	1859	Aug.	14.	5	—	—	89·0	17·8	4·9
67	Konitz	1878	Juli	5	5	—	—	50·0	10·0	2·7
68	Kiel	1863	Juni	25.	5	—	—	35·0	7·0	1·9
69	Wien	1882	Juli	28./29.	8	—	—	60·0	7·5	2·0
70	Brüssel	1839	Juni	4.	9	—	—	108·0	12·0	3·3
71	Kaltenberg ..	1890	Sept.	3.	10	—	—	58·6	5·86	1·6
72	Konitz	1871	Juli	4.	10	30	—	52·0	5·0	1·38
73	Pirna	1886	Juli	9./10.	11	—	—	100·0	9·1	2·5
74	Dresden.....	1886	Juli	9./10.	11	—	—	70·0	6·4	1·7
75	Berlin	1858	Juli	11.	11	—	—	67·0	6·1	1·6
76	Chemnitz...	1886	Juli	9./10.	12	—	—	57·2	4·8	1·3
77	Queisbachthal	1888	Aug.	3.	16	—	—	136·8	8·5	2·36
78	Wittigbachthal	1888	Aug.	3.	16	—	300	120·8	7·55	2·10
79	Boberbachthal	1888	Aug.	3.	16	—	—	96·4	6·00	1·66
80	Katzbachthal	1888	Aug.	3.	16	—	—	78·5	4·9	1·36
81	Chausthal ...	1858	Juli	11.	18	—	—	105·0	6·0	1·66
82	Chausthal ...	1861	Juni	29.	19	—	—	116·0	6·1	1·69
83	Schneekoppe .	1882	Juni	17./18.	24	—	—	227·0	10·0	2·77
84	Rohrbach ..	1876	Juni	11.	24	—	—	187·2	7·8	2·16
85	Buchenberg..	1855	Juli	22./23.	24	—	—	248·0	10·0	2·77
86	Moldauthal b. Prag	1890	Sept	1.—4.	96	—	—	108·0	1·10	0·30

ANMERKUNG. Die älteren Daten sind entnommen aus „Bürkli-Ziegler, Größte Abflussmengen u. s. w.“ und einem Aufsatze des Dr. Hellmann in der „Zeitschrift des kgl. statistischen Bureaus in Berlin“ 1884, während die neueren Angaben aus diversen Jahrbüchern der meteorologischen Institute stammen.

wesentlich verstärken. Alle einschlägigen Umstände berücksichtigt, kann man aber bei uns selbst unter den ungünstigsten Verhältnissen höchstens auf 1 *mm* per Stunde als Vermehrung der Regenhöhe durch die Schneeschmelze rechnen, welche aber insgesammt höchstens 40 *mm*, entsprechend einer Schneehöhe von 50 *cm* betragen kann. In einzelnen Alpenthälern, die der Einwirkung eines sehr heftigen Föhn ausgesetzt sind, soll das Abschmelzen von 5—6 *cm* Schnee per Stunde gleich 4—5 *mm* Regenhöhe*) vorgekommen sein. Aber selbst diese höchst unwahrscheinlich große Schneeschmelze zugegeben, müsste bemerkt werden, daß auch diese noch kein Hochwassermaximum hervorrufen würde, weil die Sommerwolkenbrüche viel größere Wassermengen liefern.

Zum Schlusse dieser mehr allgemeinen Erörterungen möchte ich noch auf den Umstand aufmerksam machen, daß die vorliegenden Regenkarten den alten Erfahrungssatz treffend bestätigen, daß excessive Regen in keiner Beziehung zur Höhenlage des Terrains stehen und ebenso oft in den Thalniederungen als in den Berghöhen sich entladen.

Wenn wir die entwickelten Grundsätze auf das Wienthal mit seiner Niederschlagsfläche von 200 km^2 anwenden, so ergibt sich:

1. daß das denkbar größte Hochwasser nur ein sogenanntes Sommer-Hochwasser, das in der Zeit vom Mai bis September zu erwarten ist, sein wird.

2. daß in Anbetracht der nicht großen Fläche des Niederschlagsgebietes ein verhältnismäßig intensiver Regen von mittlerer Dauer das größte Hochwasser herbeiführen wird, und

3. daß ein Zusammentreffen des denkbar höchsten Hochwassers im Wienfluss mit dem größten Hochwasser in der Donau ausgeschlossen ist, weil letzteres nur als ein Frühjahrs-Hochwasser nach der Schneeschmelze gedacht werden kann.

Wir gelangen nun zu den Bestimmungen jener größten Regenintensität, welche für die denkbar größte Hochwassermenge, die in einem gegebenen Gebiete erwartet werden kann, in Rechnung zu stellen ist. Würde man diese größte Intensität einfach aus der Regentabelle nur mit Rücksicht darauf entnehmen, daß sich dieselbe unter analogen Verhältnissen bereits einmal andernorts in gleicher Ausdehnung gebildet hat, so würde man einen großen Fehler begehen, weil ein wesentliches Moment, das ist die Regendauer, außer Acht gelassen werden würde. Es ist ja allbekannt, daß an einer bestimmten Stelle eines Flusses die größte Wassermasse erst dann auftritt, wenn die Regendauer so groß ist, daß in derselben das Wasser von den entferntesten Punkten bis zur Messstelle gelangt sein kann. Da man den unter dieser Voraussetzung eintretenden Wasserstand als Scheitelstand bezeichnet, so könnte man auch die zugehörige Regenintensität die Scheitelstandsintensität heißen. Eine solche Regenintensität, das ist jene mit einer der Niederschlagsfläche und den Verhältnissen des Thalgerinnes angemessenen Dauer, muss für das denkbar größte Hochwasser in der Tabelle aufgesucht werden.

Durch die Berücksichtigung der Regendauer haben wir unwillkürlich in die Behandlung des Regenabflusses hinüber gegriffen, ohne daß wir vorher die wichtige Frage, ob alles vom Himmel gefallene Wasser auch wirklich auf den Erdboden gelangt, und wie viel davon von der Erde absorbirt und in die Luft als Dunst zurückkehrt, erörtert hätten. Die Pflanzen, welche den Boden bedecken, in erster Reihe natürlich die Bäume des Waldes, nehmen einen Theil des Regenwassers vorweg für sich auf. Man kann auf Grund der bisherigen Erfahrungen annehmen, daß in einem bewaldeten Gebiete im Sommer 20% und im Winter 10% der Regenmenge gar nicht zum Erdboden gelangen. Von dem durch die Pflanzendecke nicht aufgehaltenen Reste der Regenmenge wird, wie bekannt, ein Theil von dem Boden aufgesaugt, während ein anderer Theil verdunstet. Für ersteren Umstand sind die geologischen Verhältnisse und die Bodencultur maßgebend, für den anderen die Jahreszeit, zu welcher der Regen fällt. Für beide Umstände kommt die Regendauer noch in Betracht. Wir wissen, daß lockerer Waldboden und aufgebrochenes Ackerland, durchlässiger Schotterboden, ja selbst gewisse Felsböden, wie Sandstein und thoniger, klüftiger Schiefer große Wassermengen absorbiren, wogegen kahle Felshänge im Kalkgebirge oder im Urgestein, glatte Rasenflächen und verbaute Stadtgebiete den größten Theil des Regenwassers abfließen lassen. In den Sommermonaten wird entsprechend den Temperaturverhältnissen viel Wasser verdunsten, während in der Zeit vom October bis April nur ein geringer Wasserverlust eintritt. Hinsichtlich der Verdunstung spielt auch der Luftdruck eine große Rolle, und es ist ganz natürlich, wenn in hohen Lagen mehr verdunstet als in tiefen. Wir wissen ferner, daß Regen von kürzerer als halbstündiger Dauer auch bei noch so großer Intensität für den Wasserstand im Flussgerinne nahezu spurlos vorübergehen, und erst nach der bei längerer Regendauer eingetretenen Sättigung des Bodens das Wasser zu steigen beginnt. Für mittlere Verhältnisse hat sich ergeben, daß von der Jahresregenmenge rund $^1/_3$ zum Abfluss in's Gerinne gelangt und $^2/_3$ Verlust eintritt und zwar participirt der Sommer mit 25% Abfluss und der Winter mit 40%. Für einzelne excessive Regen von größerer Dauer wäre dieser Abflusscoëfficient zu klein, und hat die Erfahrung ergeben, daß, abgesehen von ganz kleinen Gebieten mit besonders ungünstigen Verhältnissen, der Abflusscoëfficient bis 0·6 (60%) steigen kann. Es würde uns die nähere Begründung des Maximalabflusscoëfficienten zu weit führen und kann ich mich füglich mit dem Hinweise auf die Resultate der eingehenden Untersuchung des Schweizer Ingenieurs Lauterburg begnügen.

Wenn wir die Verhältnisse des Wienthales für die Bestimmung des Abflusscoëfficienten in Betracht ziehen, so können wir in Erwägung dessen, daß

1. durch die dichte, über 70% der Gesammtfläche betragende Bewaldung des Terrains ein beträchtlicher Theil des Niederschlages vom Boden abgehalten wird,

2. das Hochwassermaximum in den Sommermonaten eintreten wird, wo die Verdunstung am bedeutendsten ist, und

3. der Waldboden für das Wasser sehr aufnahmsfähig ist und lange Strecken des Gerinnes in losem Schotter liegen — die Verhältnisse sehr günstig stehen, den Abflusscoëfficienten höchstens mit 0·5 oder 50% in Rechnung stellen. Um jedoch auch die allerängstlichsten Gemüther, welche fragen könnten, ob auch bei sehr langer Dauer eines Wolkenbruches dieser Coëfficient genügen würde, zu beruhigen, will ich ohne meinen persönlichen Standpunkt aufzugeben, mit dem Coëfficienten von 0·6 weiter rechnen, so daß also 60% jener Regenmenge, welche in den Ombrometern gemessen und mit Hilfe der Regenkarte berechnet wird, zum Abflusse in's Bachgerinne gelangen würden.

Nunmehr haben wir die Frage zu beantworten: welche Wasserstände werden durch diese Regenmenge an einem bestimmten Punkte des Gerinnes erzeugt, und wie viel Wasser fließt zur Zeit des höchsten Wasserstandes durch das betreffende Flussprofil — welche Menge wir als Maximalabflussmenge bezeichnen wollen. Wie viel Wasser in der Zeiteinheit abfließt, hängt natürlich von der Geschwindigkeit ab, welche hauptsächlich durch das Thalgefälle und die Widerstandsfactoren bestimmt wird. Die Höhe des Wasserstandes und damit die Maximalabflussmenge hängt außer von der Regenintensität noch von der Regendauer ab; weil, wie wir bereits besprochen haben, der Regen mindestens so lange dauern muss, daß das Wasser von den entferntesten Stellen bis zu dem betreffenden Flussprofile gelangt sein kann, wenn ein Maximum, beziehungsweise ein Scheitelstand eintreten soll. Heißen wir diese Zeit Z und die wirkliche Regendauer t, so besteht für die Berechnung des größten Abflussquantums die Relation: $Q = A \cdot \frac{t}{z}$, worin A die Abflussmenge, das ist 60% der Regenmenge bedeutet. Dieser Ausdruck gewinnt den größten Werth, wenn $t = z$ ist.

Es wird, wie aus den schematischen Zeichnungen Fig. 1, 2 und 3 zu ersehen ist, außerdem zu beachten sein, daß, wenn $t < z$ ist, die secundliche Maximalabflussmenge kleiner sein wird, als die

*) Siehe Koch: „Die Ursachen der Hochwasser-Katastrophen in den Südalpen 1882“.

secundliche Regenabflussmenge, und wenn $t > z$ ist, der Scheitelstand sich längere Zeit erhalten wird, ohne daß die Maximalabflussmenge je größer werden könnte, als die Regenabflussmenge. Ausschlaggebend für den denkbar höchsten Wasserstand, bzw. die größte Abflussmenge pro Secunde wird demnach der Factor z sein, und man wird nur mit solchen Regen rechnen dürfen, deren Dauer mindestens gleich der Zeit z ist. Nachdem der Werth von z wesentlich von dem Thalgefälle abhängt, so wird das Längenprofil

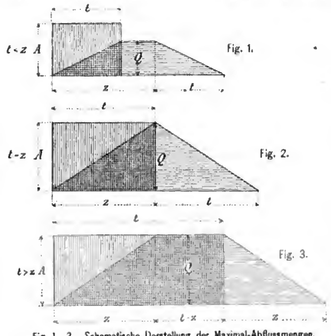


Fig. 1—3. Schematische Darstellung der Maximal-Abflussmengen.

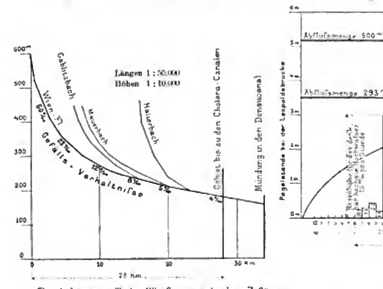


Fig. 4. Längenprofil des Wienflusses und seiner Zuflüsse.

des Thales (Fig. 4) mit allen Seitenthälern einen wesentlichen Behelf bilden, aus welchem man übrigens auch auf den zweiten Factor — auf die Flächengestaltung des Gebietes (Fig. 5) — schließen kann, da bei einem langgestreckten Thale die Sohlenlinien der Seitenthäler weit von einander abstehen, während sie in einem breiten geschlossenen Thale nahe zusammenrücken. Bei gleichen Flächen der Gebiete wird der Werth von Z um so größer, je kleiner das Verhältnis zwischen der Fläche und der Länge des Hauptthales ist, oder je länger das Thal ist. Da die Geschwindigkeit des abfließenden Wassers auch von dem für die Widerstände maßgebenden Factor, der *Rauhigkeit der Wände des Gerinnes* und von der Wassertiefe abhängt, so wird der Werth von Z bei größerer Regenintensität kleiner sein, dagegen aber wieder wachsen, wenn das Hochwasser die Ufer überflutet, und dadurch Verzögerungen infolge mannigfacher Widerstände im Abflusse eintreten. Den wirklichen Werth des Z wird man am besten aus der Pegelcurve ersehen, weshalb auch diese Curve einen wichtigen hydrographischen Behelf für das Flussgebiet bildet, der auf Grund genauer Beobachtungen mehrerer Hochwässer für das höchst denkbare Hochwasser leicht construirt werden kann. Für den Wienfluss sind die Pegelcurven von verschiedenen Hochwässern der letzten Jahre bekannt, und habe ich die für das wahrscheinliche Maximum charakteristische derselben, d. i. jene für das Hochwasser vom 28. und 29. Juli 1882 bei der Leopoldsbrücke aufgenommene in der Figur 6 dargestellt. Schließt man von dieser Pegelcurve auf jene, welche bei dem denkbar höchsten Hochwasser zum Vorschein kommen dürfte, so muss die

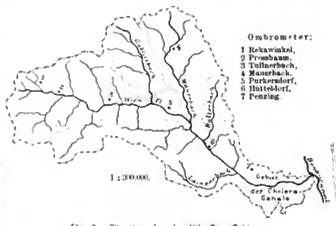


Fig. 5. Situationsplan des Wienfluss-Gebietes.

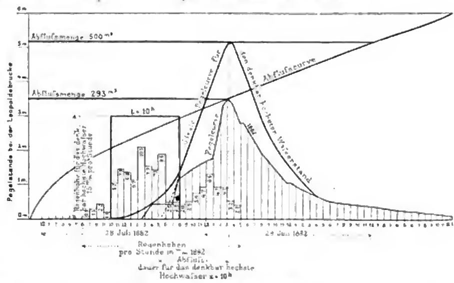


Fig. 6. Darstellung des Hochwasserverlaufes.

gesuchte Größe Z mindestens mit zehn Stunden angenommen werden.

Haben wir uns über diesen wichtigen Factor unserer Untersuchungen geeinigt, so erübrigt uns nur die Beantwortung der Frage: *welche Regenintensität* kann ein excessiver Regen haben, welcher während einer *Dauer von mindestens zehn Stunden* ein Gebiet von 200 km^2 überregnen soll. Hierüber müssen die Erfahrungsresultate Aufschluss geben, weshalb ich das mir bekannt gewordene meteorologische Beobachtungsmateriale *geordnet nach der Regendauer* in der vorstehenden Tabelle I. zusammengestellt habe. In dieser Tabelle hat man

nun einen Regen zu suchen, welcher der Dauer und Verbreitung nach, den gegebenen Verhältnissen entspricht; dabei darf jedoch in Betreff der Verbreitung nicht übersehen werden, daß nicht angenommen werden kann, daß sich die Regenfläche mit der Thalfläche decken wird, und sonach die ganze Verbreitung des Regens wesentlich höher — mindestens $1^1/_2$mal so groß — angesetzt werden muss. Für den speciellen Fall der Wien werden wir demnach einen Regen suchen müssen, der über eine Fläche von 300 km^2 ausgebreitet zehn Stunden angehalten hat. Weil die Angaben über die Regenverbreitung noch sehr lückenhaft sind, wird man sich an die Regendauer allein halten müssen; man wird jedoch dadurch für den Fall, als ein Regen mit der gefundenen Intensität keine so große Verbreitung hätte, nur eine größere Regenmenge erhalten, als die dem Flussgebiete angemessene, und sonach die Sicherheit der Rechnung vermehren. Auf das Wienthal passend, findet sich in der Tabelle nur ein Regen mit einer Intensität von 12 *mm* pro Stunde. Um der Sicherheit, bzw. der Unvollständigkeit der Regentabelle Rechnung zu tragen, wollen wir aber annehmen, es kommen Regen mit einer Stundenintensität von 15 *mm* vor, die zehn Stunden ununterbrochen und gleichmäßig anhalten.

Die Regenmenge ergibt sich sodann mit 4·17 m^3 pro 1 km^2 und Secunde, die Abflussmenge unter Anwendung des Coëfficienten von 0·6 mit 2·5 m^3 pro 1 km^2 und Secunde, und die Maximalabflussmenge zur Zeit des höchsten Wasserstandes, zufolge der Annahme, daß ein Scheitelstand eingetreten, und dann diese Menge gleich der Abflussmenge ist, ebenfalls auf 2·5 m^3 pro 1 km^2 und Secunde, was für das ganze Gebiet und für ein Flussprofil an der Grenze des alten Stadtgebietes, etwa bei Schönbrunn, eine Hochwassermenge von rund 500 m^3 pro Secunde ausmachen würde. Mit dem meiner Ansicht nach den Verhältnissen und Umständen angemessenen Abfluss-Coëfficienten von 0·5 gerechnet, würde sich diese Summe auf 417 m^3 reduciren, welche Ziffer ich als die richtigere ansehe. Nachdem wir zu der Maximalabflussmenge von 500 m^3 nur auf die Weise kommen konnten, daß wir mit allen Factoren über die durch die Erfahrung gezogenen Grenzen weit hinausgegangen sind, so habe ich gewiss guten Grund zu der Behauptung, daß die größte Hochwassermenge, welche die Wien secundlich je abzuführen haben wird, mit 500 m^3 überreichlich bemessen ist.

Wenn die Experten aus den Daten über das 1851er Hochwasser 600 m^3 berechnet haben, und diese Summe den 300 m^3, welche das Stadtbauamt auf Grund derselben Hochwassermarken gefunden hatte, gegenüber stellten, so ist dies sicherlich auf das Bestreben zurückzuführen, dem Einwölbungsprojecte die breiteste Grundlage der Sicherheit zu schaffen. Wenn man den Experten einen Vorwurf machen wollte, — ich bin aber weit davon entfernt, dies zu thun — so könnte es höchstens der sein, daß sie unter dem Drucke der Verantwortung in der Sicherheit zu weit gegangen sind; ihnen aber vorwerfen, daß sie ein bedenkliches Project als vollkommen ausführbar empfohlen haben, dazu liegt auch nicht die mindeste Berechtigung vor. Daß man schon mit 500 m^3 Maximalabflussmenge über das Ziel schießt, davon können wir uns auch durch eine kurze Besprechung der Hochwasser-Katastrophen, welche in den letzten Jahren in Oesterreich, Deutschland und der Schweiz vorgekommen sind und allgemeines Aufsehen erregt haben, überzeugen. So wurden einige Seitenthäler der Neisse in der sächsischen Lausitz in den Jahren 1880 und 1887 von Hochwasser-Katastrophen heimgesucht, wie man sich sie nicht schrecklicher denken kann. Nicht weniger als 61 Menschenleben fielen der Flut des Jahres 1880 zum Opfer, der Zerstörungen und Verwüstungen von Hab und Gut gar nicht zu gedenken. Leider stehen uns über die Regen, welche diese Katastrophe verursacht haben, keine Karten zur Verfügung, doch wissen wir, daß die Regen, welche die Hochflut vom Jahre 1887 erzeugt haben, intensiver und andauernder als jene im Jahre 1880 waren, so daß wir die 1887er Regengüsse wohl als beispiellos ansehen können. Ueber die Vertheilung und Intensität dieses Regens gibt uns die nach einer Zeichnung im Jahrgange 1887 des Jahrbuches des königlich sächs. meteorolog. Instituts angefertigte Regenkarte (s. Taf. Fig. 6) genaueren Aufschluss. Zur Erläuterung der wichtigsten Verhältnisse verweise ich auf die betreffenden Tabellen und bemerke nur, daß nähere Daten über die Berechnung der Abflussmengen zur Zeit der höchsten Wasserstände in der „Deutschen Bauzeitung", Jahrgang 1888, Seite 264 enthalten sind. Für kleinere Gebiete kann ich außerdem die verheerenden Hochwasserkatastrophen durch den Teufelsgraben in Ofen im Juni 1875, des Wolfsbaches in Zürich Juni 1876 und der Murg zu Frauenfeld in der Schweiz als Beispiel anführen. Die Resultate der Untersuchungen dieser Hochwässer, die überall als nie dagewesene Hochfluten bezeichnet werden, sind auf Grund der Daten in dem sehr interessanten Buche von A. Bürkli-Ziegler: „Größte Abflussmengen etc." zusammengestellt, ebenfalls in der nachstehenden Abflusstabelle verzeichnet.

Desgleichen sind auch die Daten über die von den verheerendsten Wirkungen begleitet gewesenen Hochwässer in den Thälern des Queiss, des Bober und des Katzbaches am 3. August 1888 der betreffenden Regenkarte (Taf. Fig. 4), die nach Angabe des Dr. Hellmann in Berlin*) gezeichnet ist, beigegeben. Da ich annehmen kann, daß auch die Regenverhältnisse interessiren werden, welche am 3. und 4. September 1891 die großen Ueberschwemmungen in Böhmen mit dem Einsturze dreier Bögen der Prager Karlsbrücke herbeigeführt haben, so habe ich auch die bezüglichen Regenkarten (Taf. Fig. 1, 2 und 3) nach den Angaben des hydrographischen Bureaus des Landesculturrathes in Böhmen, welchem ich hiermit für die immer bereitwillige und ausgiebige Unterstützung öffentlich verbindlichst danke, gezeichnet und die Regenmengen daraus berechnet. Das 1890er Hochwasser war in Prag nur wenige Centimeter niedriger als das höchst bekannte vom März 1845, bei welchem unter Mitwirkung der Schneeschmelze auch die Elbe in Tetschen den höchsten je vorgekommenen Stand erreicht hatte. Sehr instructiv sind auch die Regenkarten über die excessiven Regen im Angelthale am 16. Mai 1889 (Taf. Fig. 5) und am 5. August 1890 und in Sachsen am 9. und 10. Juli 1886.

Ziehen wir aus den angeführten Beispielen eine Lehre für den Wienfluss, so können wir getrost sagen, daß eine Hochwasserabflussmenge von mehr als 500 m^3 pro Secunde auch bei einer unerhörten Katastrophe, wie in der Lausitz, nicht zu befürchten ist. Ich bekenne mich zu dem Grundsatze, daß der Ingenieur seine Brücken, wie die übrigen Bauwerke allen Gefahren, die sich vorhersehen und bemessen lassen, zum Trotze sicher und fest auszuführen verpflichet ist, weshalb ich auch bei der Ermittlung der Hochwasserabflussmenge immer mit dem denkbar höchsten Wasserstande, also auch mit sogenannten Katastrophenständen gerechnet habe. Auf noch höhere Wasserstände zu rechnen — etwa solche, die durch Teichbrüche oder sonstige zufällige Umstände, die plötzlich große gestaute Wassermassen, wie z. B. im Jahre 1745 im Wienthale, zum Abfluss bringen — das wird uns selbst der Laie nicht zumuthen wollen, weil ihm der gesunde Menschenverstand sagen müsste, daß man es jederzeit in der Hand hat, solche Umstände von vornherein ganz zu vermeiden. Ich weiß nicht, ob es mir gelungen ist, in Ihnen, m. H., dieselbe Ueberzeugung wachzurufen, die mich in dieser Sache erfüllt, trotzdem will ich ihr aber dahin Ausdruck verleihen, daß von der eingangs meiner Auseinandersetzung genannten hochangesehenen Seite die Ausführung eines ersprießlichen Werkes ohne triftigen Grund für bedenklich erklärt wurde.

Das gewählte Thema wäre nach einer der interessantesten Seiten gar nicht berührt, wenn ich nicht zum Schlusse noch einige Bemerkungen über die bisher bekannt gewordenen Methoden für die Berechnung der Hochwassermengen aus den Regendaten anführen würde. Für die Bestimmung der Brückenöffnungen hat man früher die aus den Regendaten entwickelten Hochwasserabflussmengen nicht benützt und begnügte sich mit der Uebertragung einer, von einem alten Gewährsmanne als höchste bezeichnete Wassermarke auf das zu projectirende Object. Nur für

*) Vergleiche: „Centralblatt der Bauverwaltungen" 1888.

Tabelle II. Die hydrographischen Verhältnisse, der Regen- und Abflussmengen bei außerordentlichen Hochwässern. (Hochwasserkatastrophen.)

Post Nummer	Flussgebiet	Fläche km^2 F	Länge des Thales L	$\frac{F}{L}$	Ablaufdauer Z	Regendauer t	Regenintensität pro Stunde J_{mm}	Regenmenge pro km^2 und Secunde T_{m^3}	Größter Abfluss-Coëfficient α	Theoretische Abflussmenge pro km^2 und Secunde während der Regendauer A_{m^3}	Wirkliches Maximum der Abflussmenge zur Zeit des höchsten Wasserstandes Q_{m^3}	Anmerkung
1	Wolfsbach (Zürich) 1876	1	—	—	—	—	51	14·1	0·5	7·0	7·0	—
2	Wittgenbach 1887	7·4	6	1·2	1	1	51·2	15·0	0·7	10·5	10·5	—
3	Teufelsgraben (Ofen) 1875	15	—	—	—	1	66	18·3	0·5	9·1	6·0	—
4	Kemlitzbach 1887	16·5	8	2·0	1·5	1·5	50·0	13·9	0·7	9·8	9·8	—
5	Landwasser 1887	41·0	16	2·6	3	3	22·1	6·14	0·7	4·3	4·3	—
6	Pliesnitz 1887	173·0	30·0	5·8	—	3	20·2	5·61	0·6	3·36	2·66	—
7	Mondau 1887	193·0	40	4·8	—	3	20·9	5·60	0·6	3·40	2·13	—
8	Wienfluss	207·0	28	7·4	10	10	15	4·16	0·6	2·50	2·50	denkbar höchste Werthe angenommen.
9	Murgthal bei Frauenfeld 1876	211·0	—	—	—	—	13·8	3·83	0·6	2·30	2·30	—
10	Wittigthal 1888	299·0	51	5·9	—	16	7·5	2·08	0·6	1·25	—	—
11	Teplfluss 1890	404	60	6·7	—	—	5·7	1·62	0·6	0·97	0·97	—
12	Aare bei der Wyler Brücke	523	—	—	—	—	—	—	0·6	—	1·15	Annahme für ein Project.
13	Queiss (Quellgebiet) 1888	600	48	12·5	—	16	8·5	2·36	0·6	1·42	—	—
14	Maltsch (Budweis) 1888	1000	83	12·0	—	—	5·5	1·53	0·6	0·918	0·76	—
15	Queiss (Gesammtgebiet) 1888	1108	115	9·7	—	16	7·1	1·97	0·6	1·18	—	—
16	Katzbach 1888	2238	80	27·1	—	16	4·9	1·36	0·6	0·82	—	—
17	Bober 1888	2408	180	13·3	—	16	6·0	1·66	0·6	0·99	—	—
18	Moldau bei Budweis 1888	2860	165	17·3	—	—	3·9	1·23	0·6	0·74	0·475	—
19	Moldau bei Prag 1890	28140	350	80·4	120	96	1·10	0·30	0·6	0·18	0·14	—
20	Elbe in Tetschen 1845	51320	—	—	—	—	—	—	—	—	0·12	—

sehr kleine Gebiete, insbesondere bei Projecten für städtische Canalisirungen geht man bei der Berechnung der Canalprofile schon seit längerer Zeit von der größten Regenmenge aus*), jedoch findet man eine große Verschiedenheit im Ansatze der Maximalregenmengen. Es wird die Stundenintensität in Paris mit 72 bis 45 *mm*, in London mit 25·2 *mm*, in Frankfurt mit 30·0 *mm*, in Wien mit 22 *mm* angenommen und durchschnittlich mit dem Abflusscoëfficienten von 0·50 gerechnet. Für kleine Eisenbahndurchlässe hat die österreichische General-Inspection eine Norm aufgestellt, welche für Gebiete von 10 bis 50 km^2 Ausdehnung bezüglich der Regenmenge nicht wesentlich von den heutigen Erfahrungen abweicht, und nur eine Vergrößerung des Abflusscoëfficienten sowie einer sinngemäßen Erweiterung und Detaillirung für Niederschlagsgebiete unter 10 km^2 Ausdehnung bedarf.

Die Hochwasserabflussmengen für Flussgebiete aller Art aus den Regendaten zu bestimmen, damit hat man erst in neuester Zeit, nachdem die Meteorologie entsprechendes Material geliefert, begonnen, und es ist ein Verdienst des Schweizer Ingenieurs Lauterburg, in dieser Sache bahnbrechend vorgegangen zu sein. Von den vielen Publikationen Lauterburg's will ich nur auf die letzte, im Jahrgange 1887 der „Wiener Allgemeinen Bauzeitung" erschienene reflectirten und daraus die drei zur Berechnung der Maximal-Hochwassermengen, bzw. Abflussmengen zur Zeit des höchsten Wasserstandes aufgestellten empirischen Formeln unter Hinweglassung der für den Gletschererguss geltenden Glieder mittheilen.

Für kleinere Niederschlagsgebiete (bis 400 km^2 Fläche) soll $Q_1 = \alpha . F . \frac{32}{31 + F} . 35$, wobei das Maximum der Regenintensität $J = 126\ mm$ angenommen wird, was einer Regenmenge $r = 35\ m^3$ pro km^2 und Secunde entspricht. Entsprechend dieser übertriebenen Voraussetzung, die in Erwägung des Umstandes, daß ein Regen wesentlich länger als 30 Minuten dauern muss, um ein ausserordentliches Hochwasser auch in dem kleinsten Niederschlagsgebiete hervorbringen zu können, nicht haltbar ist. Wie ein Blick auf die Tabelle der intensivsten Regen sofort zeigt, ergeben sich auch die aus der Formel gefundenen Abflussmengen, wenn man nicht für α einen sehr kleinen Werth (unter 0·5) annimmt, viel zu groß.

Für Gebiete bis 40.000 km^2 soll

$$Q_2 = 2{\cdot}9 \,.\, \alpha \,.\, F \left(\frac{114}{115 + 0{\cdot}05\, F}\right),$$

wobei eine Regenintensität von 10 *mm* pro Stunde vorausgesetzt wird, die aber mit der Ausdehnung der Fläche abnimmt.

Für noch größere Gebiete soll

$$Q_3 = 0{\cdot}96\, F \left(\frac{7}{6 + 0{\cdot}001}\, F + 0{\cdot}006\right)$$

sein und wird ein viertägiger Regen von 50 *mm* Tageshöhe angenommen. Nach dieser Formel werden die Abflussmengen aber wieder zu klein gegenüber den Erfahrungsresultaten.

Ich habe die aus den drei genannten Lauterburg'schen Formeln sich ergebenden Resultate in einer Tabelle zusammengefasst, welche zur beiläufigen Orientirung über die größten Abflussmengen immerhin gute Dienste leisten kann; der Wahrheit wird man aber näher kommen, wenn man sich an die von mir nach der Regentabelle für mittlere Verhältnisse berechneten und in der Tabelle III fett gedruckten Ziffern halten wird.

In unserer Vereinszeitschrift vom Jahre 1886 hat auch Herr Baurath Iszkowski auf Grund eines mit bewunderungswürdigem Fleiße zusammengetragenen Erfahrungsmateriales eine empirische Formel angegeben, welche lautet: $Q = c_h \,.\, m \,.\, h \,.\, F$, worin c_h und m zwei Coëfficienten bedeuten, die je nach den Verhältnissen des Flussgebietes aus eigenen Tabellen zu entnehmen sind, und h die Jahressumme der Regenmenge der betreffenden Oertlichkeit sein soll. Nachdem aber die größte Hochwasserabfluss-

*) Siehe: A. Bürkli-Ziegler, „Größte Abflussmengen etc." 1880.

Tabelle III. Regenintensität, Regenmenge und Maximal-Abflussmenge für Gebiete von 1 bis 100.000 km^2.

Post Nummer	Fläche des Gebietes	Größte Regen-Intensität pro Stunde für den Scheitelstand mm			Größte Regenmenge per km^2 und Secunde m^3			Abfluss-Coëfficient für mittlere Verhältnisse	Abflussmaximum zur Zeit des höchsten Wasserstandes per km^2 und Secunde m^3			Anmerkung
	km^2	nach Lauterburg	Norm der österr. General-Inspection	Wahrscheinlicher Werth für mittlere Verhältnisse	nach Lauterburg	Norm der österr. General-Inspection	Wahrscheinlicher Werth für mittlere Verhältnisse		nach Lauterburg	Norm der österr. General-Inspection	Wahrscheinlicher Werth für mittlere Verhältnisse	
1	1·0	126		90	35·0		25·0	0·7 *)	24·5		17·5	*) Nach der Norm der österreichischen General-Inspection wäre der Abfluss-Coëfficient mit 0·5 anzunehmen.
2	2·0	122		85	33·0		23·6	„	23·7		16·5	
3	3·0	118		80	32·9		22·2	„	23·0		15·5	
4	4·0	115		76	32·0		21·1	„	22·4		14·7	
5	5·0	1'2	57·6	72	31·1	16·0	20·0	„	21·8	8·0 *)	14·0	
6	6·0	109		69	30·3		19·1	„	21·2		13·3	
7	7·0	106		66	29·4		18·3	„	20·6		12·8	
8	8·0	103		64	28·7		17·8	„	20·1		12·4	
9	9·0	101		62	28·0		17·2	„	19·5		12·0	
10	10·0	98		60	27·3		16·6	„	19·1		11·6	
11	15·0	87	46·8	51	24·3	13·0	14·2	„	17·0	6·5 *)	9·9	
12	20·0	79		45	21·9		12·5	„	15·3		8·7	
13	25·0	72		39	20·0		10·8	„	14·0		7·5	
14	30·0	66	36·0	34·5	18·4	10·0	9·6	„	12·9	5·0 *)	6·7	
15	40·0	57		28·0	15·8		7·8	0·6	9·5		4·7	
16	50·0	50	25·2	24·0	13·8	7·0	6·7	„	8·3	3·5 *)	4·0	
17	60·0	44	—	22·0	12·3	—	6·1	„	7·4	—	3·6	
18	70·0	40	—	20·0	11·1	—	5·5	„	6·6	—	3·3	
19	80·0	36	—	19·0	10·0	—	5·3	„	6·0	—	3·2	
20	90·0	33	—	18·0	9·1	—	5·0	„	5·4	—	3·0	
21	100·0	31	—	17·0	8·5	—	4·7	„	5·1	—	2·8	
22	150·0	22	—	14·8	6·2	—	4·11	„	3·7	—	2·46	
23	200·0	17	—	12·8	4·8	—	3·55	„	2·9	—	2·13	
24	300·0	12	—	10·0	3·4	—	2·78	„	2·04	—	1·67	
25	400·0	9·5	—	8·0	2·6	—	2·22	„	1·56	—	1·333	
26	500·0	8·5	—	7·5	2·36	—	2·08	„	1·416	—	1·208	
27	600·0	8·2	—	7·0	2·28	—	1·94	„	1·368	—	1·164	
28	800·0	7·7	—	6·3	2·13	—	1·75	„	1·278	—	1·050	
29	1000·0	7·2	—	5·7	2·00	—	1·583	„	1·200	—	0·950	
30	2000·0	5·3	—	4·3	1·47	—	1·194	„	0·862	—	0·716	
31	3000·0	4·5	—	3·6	1·25	—	1·000	„	0·750	—	0·600	
32	4000·0	3·78	—	3·0	1·05	—	0·833	„	0·630	—	0·499	
33	5000·0	3·21	—	2·6	0·90	—	0·722	„	0·540	—	0·433	
34	10000·0	1·91	—	1·5	0·53	—	0·417	„	0·318	—	0·250	
35	20000·0	1·04	—	1·15	0·29	—	0·319	„	0·174	—	0·191	
36	30000·0	0·90	—	1·05	0·20	—	0·292	„	0·120	—	0·175	
37	40000·0	0·59	—	0·95	0·164	—	0·264	0·6 **)	0·164	—	0·158	**) α = 1·0 nach der Lauterburg'schen Formel Nr. III.
38	50000·0	0·45	—	0·85	0·126	—	0·236	„	0·126	—	0·142	
39	100000·0	0·25	—	0·60	0·069	—	0·167	„	0·069	—	0·100	

menge mit der Jahresregenmenge absolut in keiner Beziehung steht, so ist leicht einzusehen, daß die Formel keine richtigen Werthe geben kann.

Zum Schlusse will ich noch einige Worte über den Vorgang, der meiner Ansicht nach bei der Ermittlung der denkbar größten Hochwassermenge einzuhalten wäre anfügen; u. zw.

1. Sind als unerlässliche Behelfe der Situationsplan des Niederschlagsgebietes, das Längenprofil der sämmtlichen Wasserläufe und womöglich eine Zeichnung der Pegelcurve anzufertigen, um daraus die Fläche des Gebietes, die Thallänge, die Hochwassergeschwindigkeit und Abflussdauer, bzw. die Regendauer, die für den Scheitelstand des Hochwassers maßgebend ist, zu bestimmen.

2. Hat man aus der Regentabelle jene Regenintensität, welche der Dauer und der Verbreitung nach den gegebenen Verhältnissen am besten entspricht, zu entnehmen.

3. Hat man die aus der gefundenen Regenintensität berechnete Regenmenge mittelst eines je nach den Bestandsverhältnissen des Thales hinsichtlich der Bodencultur und des Absorbtionsvermögens zwischen 0·5 und 0·7 schwankenden Reductions-Coëfficienten zu multipliciren, um die Abflussmenge zu erhalten. Die so gefundene Größe gibt die größte Abflussmenge zur Zeit des höchsten Wasserstandes, weil wir mit einer Regendauer rechnen, die einen Scheitelstand erzeugt.

Abgesehen von der Richtigkeit der hydrographischen Behelfe, fußt diese Methode auf den Daten der Regentabelle über Dauer, Intensität und Verbreitung excessiver Regen. Nachdem diese Daten aber die Meteorologie liefern muss, so glaube ich meine heutigen Betrachtungen mit dem Ausspruche eines bekannten Meteorologen, des Dr. Oscar Birkner vom k. sächsischen Institute in Chemnitz, schließen zu sollen, welcher lautet: „Mehr als jeder andere Zweig der exacten Naturwissenschaften hat die

Meteorologie ihren Forschungen eine praktische Nutzanwendung abzugewinnen; die Mitwelt hat ein Recht, von dieser Wissenschaft zu erwarten, daß die gewaltigen elementaren Naturereignisse in ihrem Wesen erkannt und Fingerzeige geschaffen werden, wie der Mensch in den Stand gesetzt wird, seine Schöpfungen vor dem zerstörenden Einflusse derselben zu schützen." Wenn alle meteorologischen Institute eingedenk dieses Ausspruches arbeiten werden, werden wir in kurzer Zeit eine umfassende und genaue Regentabelle haben und werden über die denkbarst größten Hochwassermengen eines gegebenen Flussgebietes über jeden Zweifel erhaben sein.

Discussion zu vorstehendem Vortrage.

Herr Ingenieur *Kindermann* hebt hervor, daß die Berechnung der größten Abflussmenge aus der Niederschlagsfläche und einer gewissen maximalen Abflusshöhe stets unsicher bleiben werde, so lange es nicht gelingt, die Form der Niederschlagsfläche in die Formel (Lauterburg, Iszkowski etc.) hineinzubringen; denn es sei nicht gleichgiltig, ob dieselbe Fläche eine schmale, langgestreckte Figur bildet oder eine mehr runde, fächerartige ist. Bei ersterer kommen die Wassertheilchen von den entfernteren Punkten oft erst an, wenn im unteren Theile der größte Wasserablauf bereits vorüber ist, während im rundlichen Sammelgebiete die Wassermassen aus allen Theilen im ungefähren Mittelpunkte gleichzeitig zusammentreffen und ein absolutes Hochwasser-Maximum erzeugen. Erstere Flächen sind nicht hochwasserbildend bei großer Intensität und kurzer Dauer, sondern erst bei sehr langen Regen, wenn auch geringerer Intensität; bei letzteren ist es umgekehrt. Dieses letztere ist beim Wienthal in der Gegend zwischen Purkersdorf und Mariabrunn nach der Einmündung des Gablitz- und Mauerbaches der Fall. Hieraus erkläre sich auch die leichte Reizbarkeit des Wienflusses. Wesentlich sei aber noch außer der Niederschlagsbestimmung für den km^2 des Gebietes die richtige Bemessung der abgeflossenen Hochwässer, deren zu hohe Rechnungsziffern vielfach zu großen Coëfficienten für den km^2 Anlass gebe.

Hinsichtlich des Einwölbungsprofiles des Wienflusses bemerkt Redner, daß das Stadtbauamt der bezüglichen Berechnung die größte Abflussmenge von 300 m^3 per Secunde zu Grunde gelegt hat, eine Zahl, welche sich aus dem Stande des größtbekannten Hochwassers vom Jahre 1851 aus Beobachtungsdaten ergeben hat, während die Rechnungen nach Formeln, wie sie die Expertise durchführte, 600 m^3 ergab. Das Bauamt gelangte auf Grund seiner Anschauungen zu einem Profile, bemessen für 300 m^3 und 3 m Geschwindigkeit $= 100\ m^2$ Querschnitt; die Expertise fand 600 m^3, aber zugleich 6 m Geschwindigkeit, also wieder 100 m^2 Querschnitt. Hinsichtlich der Hauptsache, des Querschnittes, sind also die hiesigen Techniker einig gewesen. Es sind daher nicht die differirenden Ansichten über Rechnungsweisen hervorzuheben, sondern das von beiden Seiten erzielte Endresultat. Bezüglich der Entscheidung der Ziffer, ob 300 oder 600 m^3, behält sich Redner vor, zu passender Zeit darüber zu sprechen und die verschiedenen Formeln für Ueberfälle und regelmäßige Gerinne einer Kritik zu unterziehen. Es handle sich hier um den ungleichmäßigen Abfluß im ungleichmäßigen Gerinne, und verweist Redner bezüglich seiner Ansichten auf die im Jahre 1887 von ihm in der Wochenschrift veröffentlichte Berechnung des Hochwassers vom Jahre 1851 und die dabei geübte Rechnungsmethode.

Herr Generaldirectionsrath, Professor *A. Oelwein* bemerkt vorerst zum Vortrage des Herrn Inspectors P a s c h e r, daß es nicht angehe, die für ein bestimmtes Niederschlagsgebiet gewonnenen Daten betreffs der Abflussmenge zu generalisiren. Man müsse sich hüten, solche Beobachtungen von einem großen Einzugsgebiete auf ein kleines und umgekehrt zu übertragen. Es ist aus den vorerwähnten Regenkarten auch deutlich zu entnehmen, woran es bei uns in Oesterreich noch sehr fehlt: nämlich an einer Institution, welche die Wasserstatistik nicht nur für die Reichsflüsse und Ströme, sondern auch für sämmtliche kleinere Flüsse und Bäche führen würde; denn die vorgeführten Regenkarten beziehen sich größtentheils auf Wasserkatastrophen, welche in der Lausitz im Königreich Sachsen stattfanden. Was diesbezüglich über Böhmen vorliegt, sei nur ein schwacher Anfang. Es ist daher zu wünschen, daß der Petition des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines um Errichtung eines hydrographischen Reichsamtes baldigst Folge gegeben werde.

Hinsichtlich der Bemerkungen des Ingenieurs K i n d e r m a n n betreffend die Berechnungen der Expertise bemerkt Redner, daß die Anwendung der verschiedensten Methoden zur Bestimmung der größten Hochwassermenge nöthig gewesen sei, um volle Sicherheit für das, auf verschiedenen Wegen erhobene Resultat zu erlangen.

Herr Professor dpl. Ing. *Dr. P. Kresnik* macht auf die Unsicherheit der Berechnung der größtmöglichen Abflussmenge, wie sie vom Herrn Vortragenden angestellt wurde, aufmerksam, indem der dabei angewandte Abflusscoëfficient mehr oder minder der Willkür unterliegt. Es ist richtig, daß derselbe Coëfficient für den jährlichen Wasserablauf der Flüsse circa $^1/_3$ beträgt, sowie derselbe für längere oder stärkere Niederschläge im Allgemeinen größer wird. Ob aber für den Wienfluss, und zwar für ein e x c e s s i v e s H o c h w a s s e r desselben, der Abflusscoëfficient mit 0·6 oder 0·7 hinreicht, das sei eine große Frage. Es ist vielmehr nicht ausgeschlossen, daß bei einem verhältnismäßig so kleinen Niederschlagsgebiete wie beim Wienflusse und beim Zusammentreffen der ungünstigsten Umstände der Abflusscoëfficient nahezu oder vollends gleich Eins wird. In dieser Hinsicht verweist der Sprecher auf die trefflichen Ausführungen S o n k l a r's v. I n n s t ä d t e n („Von den Ueberschwemmungen", Wien 1883). Es zeigt sich nämlich, daß eine Hauptursache der gefährlichen Hochwasser-Anschwellungen in den sogenannten p l u v i a l e n Vorereignissen liegt. Darunter sind die in der Regel weniger heftigen Niederschläge verstanden, welche eine entsprechende Zeit vor dem eigentlichen, gefährlichen Regen gefallen sind, und die den Boden bereits mit Wasser und die Luft mit Feuchtigkeit sättigten. Bei dem darauf folgenden excessiven Regen ist dann von einem Verluste durch Versickerung und Verdunstung nahezu keine Rede mehr; derselbe gelangt vielmehr voll und rasch zum Ablauf. Hieraus erklärt es sich, daß bei dem gewiss gut bewaldeten Wienflussgebiete die sonst beobachtete mäßigende Einwirkung des Waldes und der guten Bodenbedeckung oft nicht zur Geltung kommt: eine Thatsache, welche von keiner Seite bestritten wird. Dabei muss wohl zugegeben werden, daß bei größerem Einzugsgebiete der Abflusscoëfficient nicht für dessen ganze Fläche, sondern allenfalls für einen kleineren Theil derselben sehr nahe gleich Eins wird.

Herr Stadtbaudirector, Oberbaurath *Berger* bespricht die Erörterungen der Herren K i n d e r m a n n und O e l w e i n und betont, daß ersterer nur auf die, wie es scheint, wenig bekannte Uebereinstimmung zwischen dem Entwurfe des Stadtbauamtes und der Feststellung der Expertise hinsichtlich des Einwölbungsprofiles besonders aufmerksam machen wollte.

Herr Generaldirectionsrath Professor *A. Oelwein* erwähnt noch mit Bedauern, daß Professor E. S u e s s in einer Zeitungsnotiz sich über den vom Gemeinderathe gefassten Beschluss, vorläufig ein Stück des Wienflusses probeweise einzuwölben, abfällig geäußert habe. Es sei vielmehr mit Freude zu begrüßen, daß in solcher Weise der Anfang mit der Wienflusseinwölbung gemacht werde; man könne aus dem kurzen Stücke werthvolle Erfahrungen ziehen, die beim ferneren Baue nützlich sein werden.

Herr Oberingenieur *V. Pollack* erwähnt, daß für kleine Gebiete unter 1 bis 2 km^2 viel größere Mengen unter ungünstigen Umständen zum Abflusse gelangen als man bisher annahm, insbesondere im Gebirge.

Schliesslich kommt noch der Vortragende, Herr Inspector *Pascher*, auf die Ausführungen der einzelnen Herren zurück, indem er Folgendes bemerkt:

Dafür, daß Herr Generaldirectionsrath, Professor O e l w e i n vor einer Generalisirung der für ein bestimmtes Niederschlagsgebiet gewonnenen Daten warnt, bin ich ihm sehr dankbar, weil er damit meine Behauptung bestätigt, daß für jedes Niederschlags-

gebiet eine der Flächenausdehnung und Flächengestaltung angemessene Regendauer zur Bildung des denkbar höchsten Hochwassers vorausgesetzt werden muss, welcher eine bestimmte Regenintensität entspricht, die durch die in der Regentabelle enthaltenen Daten über die bisher beobachteten größten Regenmengen gegeben ist. Durch meinen Vortrag wird auch die Ansicht des Herrn Oberingenieurs Pollack bekräftigt, weil nach meiner Methode für sehr kleine Niederschlagsgebiete sehr kurze Regendauer und dementsprechend sehr hohe Regenintensitäten vorausgesetzt werden müssen. Ueber das von mir als Grundsatz hingestellte Verhältnis zwischen Regendauer und Regenintensität und über die Beziehungen desselben zu der Ausdehnung und Flächengestaltung des Niederschlagsgebietes, beziehungsweise zu den Hochwassermengen, kann es unter Fachleuten keinen Streit geben, dagegen kann als strittig die Frage über die Wahl des Abflusscoëfficienten angesehen werden. In letzterer Hinsicht möchte ich aber den Herrn Professor Dr. Kresnik, welcher unter Berufung auf Sonklar bemerkt hat, daß der Abflusscoëfficient größer als 0·6, ja unter Umständen, und zwar unter der Voraussetzung, daß „pluviale Vorereignisse“ den Boden gesättigt haben, bis 1·0 steigen kann, ersuchen, sich weniger an die zwar hochtönenden, aber durch keinerlei Daten erhärteten Worte Sonklar's zu halten, sondern mehr Gewicht auf die Resultate der neueren eingehenden Untersuchungen und Messungen von Lauterburg, Harlacher, Bürkli-Ziegler und des Landesculturrathes in Böhmen, dessen hydrologische und ombrometrische Resultate musterhaft und einzig in ihrer Art dastehen, zu legen. Er wird dann finden, daß Abflusscoëfficienten von mehr als 60% ausnahmsweise in Thälern mit kahlen Felsgehängen oder unter sonst besonders ungünstigen Verhältnissen vorkommen, daß dieses Maß unter gewöhnlichen Verhältnissen aber selbst dann nicht überschritten wird, wenn die gewissen pluvialen Vorereignisse eintreten. Als Beispiel will ich von vielen nur das bekannte, von mir besprochene Hochwasser der Moldau vom September 1890 anführen, bei welchem der Abflusscoëfficient nur 0·6 erreichte, trotzdem dem viertägigen excessiven Regen mehrere Regentage vorausgingen, die den Boden gesättigt hatten. In diesem Falle ist die Regenmenge aus den Regenkarten und die Abflussmenge durch Messungen genau ermittelt worden und stellt demnach der gefundene Abflusscoëfficient eine authentische Ziffer dar. Für das Gebiet der Wien, wo das denkbar größte Hochwasser nur in den Sommermonaten zu erwarten ist, kommen pluviale Vorereignisse nicht in Frage, weshalb ich in Anbetracht der Umstände die Annahme des Abflusscoëfficienten mit höchstens 0·6 aufrecht halten und die allen Erfahrungsresultaten widersprechende Ansicht des Herrn Dr. Kresnik entschieden bestreiten muss. Wenn wir darüber einig sind, daß sich eine genaue Bestimmung des Abflusscoëfficienten nur auf Grund genauer Kenntnis der Regenmenge und der Abflussmenge vornehmen lässt, so werden wir auch einig darüber sein, welcher Werth den Angaben Sonklar's beizumessen ist, welchen nach dem damaligen Stande der Meteorologie nicht einmal annähernd richtige Daten über die Regenmengen zu Grunde liegen können.

Den sehr geehrten Herrn Collegen Kindermann mache ich darauf aufmerksam, daß nach meiner Methode der Berechnung des Abflussquantums zur Zeit des höchsten Wasserstandes die Form des Niederschlagsgebietes vollständig berücksichtigt wird, weil die Abflussdauer, das ist der Factor *Z*, von dieser Form hauptsächlich abhängt. Um bei dem als Beispiel gewählten Gebiete der Wien zu bleiben, würde sich, im Falle dasselbe die ungünstige Fächergestalt hätte, die Abflussdauer wesentlich kleiner als zehn Stunden ergeben; es würde die Regendauer *t*, welche bei Voraussetzung der Bildung eines Scheitelstandes gleich sein muss der Abflussdauer, ebenfalls kleiner anzusetzen sein, und sonach die Regenintensität entsprechend größer ausfallen, was direct zu einer größeren Abflussmenge zur Zeit des höchsten Wasserstandes führt. Ich wiederhole und betone ausdrücklich, daß ich für Niederschlagsgebiete gleicher Fläche, aber verschiedener Form der Flächenfigur und verschiedener Abflussverhältnisse überhaupt, verschiedene Abflussdauer, beziehungsweise Regendauer ansetzen muss und dafür aus der Regentabelle verschiedene Regenintensitäten erhalten werde, so daß ich wohl sagen kann, daß es nicht möglich ist, die Sache noch mehr zu individualisiren.

Zum Schlusse will ich nur noch bemerken, daß ich mit dem von mir für den Wienfluss berechneten Abflussmaximum von 400, beziehungsweise 500 m^3 ganz außerhalb des Streites über die Abflussmenge bei dem Hochwasser im Jahre 1851, das als Studiumsobject für mich einen geringen Werth besitzt, weil die Angaben über die Regenmengen fehlen, stehe.

Der Binnen-Wasserstraßen-Verkehr Deutschlands und Berlins.

Von Prof. A. Oelwein.

Sollte auch bei uns in Oesterreich der Zeitpunkt eintreten, wo man das dringende Bedürfnis empfinden wird, abzweigend von unserer schiffbaren Donau neue Schiffahrts-Arterien herzustellen, und vor Allem die schiffbare Verbindung an das deutsche Wasserstraßennetz zu bauen, so wird auch das statistische Materiale, das in unseren Vereins-Publicationen seit Jahren über die Wasserstraßen-Verkehre veröffentlicht wurde, noch eine sehr zweckentsprechende Verwendung finden.

Als getreuer Reporter benütze ich daher neuerdings die vom Schriftführer des Vereines zur Hebung der deutschen Fluss- und Canalschiffahrt, Herrn Kurs, Major a. D., nach officiellen Quellen zusammengestellten statistischen Daten über den Binnenschiffahrts-Verkehr Deutschlands in den Jahren 1889 und 1890, und jenen Berlins in den Jahren 1888, 1889 und 1890, um meine früher veröffentlichten Daten hiemit zu ergänzen.

So schätzenswerth diese Ziffern der deutschen Binnenschiffahrts-Statistik sind, so geben sie doch nicht ein ganz richtiges Bild des Binnenschiffahrts-Verkehrs, da die wichtigste Angabe hiefür — der tonnenkilometrische Verkehr — nicht aufgestellt wurde. Für einen relativen Vergleich mit den Verkehren der Vorjahre genügen sie jedoch.

Der Gesammt-Binnen-Wasserstraßenverkehr weist neuerdings eine sehr erfreuliche Zunahme um 7·9% auf.

Nach den Angaben Sympher's betrug die Güterbewegung zu Wasser im Jahre 1885 27,600.000 *t*, oder 4.800,000.000 *t/km*. Darnach hätte der Binnen-Wasserstraßenverkehr in fünf Jahren, von 1885 bis 1890 zugenommen um 105%. Sympher berechnete seinerzeit im Verkehre des Jahres 1885 die mittlere Transportentfernung einer Tonne mit rund 175 *km*. Mit der gleichen mittleren Transport-Distanz gerechnet, würde der Binnen-Wasserstraßenverkehr im Jahre 1890 eine Bewegung ergeben von . . . . 9.895,000.000 *t/km*.

Der Eisenbahn-Frachtenverkehr der deutschen Bahnen betrug 1890 . . . 22.208,000.000 *t/km*.
Der Gesammt-Frachtenverkehr betrug somit 32.103,000.000 *t/km*.

Der Wasserstraßenverkehr war daher bereits mit 31% am Gesammtverkehre betheiligt. Dieser Wasserverkehr transportirte durchschnittlich das *t/km* mit 0·45 kr. gegen die mittleren Eisenbahn-Transportkosten per *t/km* von 2·252 kr. bei Gütern im Allgemeinen und von 1·989 kr. bei Wagenladungs-Gütern.

Aus diesem Vergleiche lässt sich der große Nutzen der Wasserstraßen im Transportgeschäfte am besten ermessen.

Interessant in dieser Tabelle ist der Einfluss des 1889 eröffneten Oder-Spree-Canals, der wohl vorwiegend die große Steigerung des Verkehrs im Stromgebiete der Oder um 24·9% zur Folge hatte. Der auf der Donau und den Nebenflüssen ausgewiesene Verkehr (+ 32·5%) fällt vorwiegend auf die Flößerei.

Einen gewaltigen Aufschwung hat der Wasserverkehr von Berlin genommen.

Binnenschiffahrts-Verkehr Deutschlands

nach den Veröffentlichungen des kais. statistischen Amtes, zusammengestellt von Kurs, Major a. D.

Stromgebiet	1889 Zahl der Schiffe	1889 Mit Schiffen und Flößen verfrachtet: im Local-Verkehr t	1889 im Durchgangs-Verkehr t	1889 Zusammen t	1890 Zahl der Schiffe	1890 Mit Schiffen und Flößen verfrachtet: im Local-Verkehr t	1890 im Durchgangs-Verkehr t	1890 Zusammen t	Abnahme des Verkehrs (in Percenten)	Zunahme des Verkehrs (in Percenten)
1. der Memel mit dem Kurischen Haff	16.661	697.840	1,868.205	2,566.045	16.619	642.198	1,845.118	2,487.316	—8·1	—
2. des Pregels mit dem Frischen Haff	32.720	875.109	955.702	1,830.811	34.597	867.216	848.879	1,716.095	—6·3	—
3. der Passarg und des Elbingflusses	2163	—	119.094	119.094	2.132	—	112.362	112.362	—6·0	—
4. der Weichsel	30.528	80.768	2,454 725	2,535.493	24.333	80.734	2,430.786	2,511.520	—0·9	—
5. der Oder mit dem Großen Haff	44.270	1,373.711	1,965.696	3,339.407	49.411	1,694.730	2,476.270	4,171.000	—	+24·9
6. der Küstengewässer westlich der Oder	3.983	94.945	11.281	106.226	4.367	108.795	11.856	120.651	—	+13·6
der Ostsee in Summa	130.325	3,122.373	7,374.703	10,497.076	131.489	3,393.673	7,725.271	11,118.944	—	+6·0
1. der Küstengewässer der Nordsee nördlich der Elbe	3.570	25.643	61.545	87.188	3.329	20.485	50.363	70.848	—18·8	—
2. der Elbe	260.569	7,818.603	10.646 603	18,465.206	308.839	8,371.880	12,057.008	20.128.888	—	+10·6
3. der Weser	18.606	1,411.107	259.123	1,670 230	19.424	1,526.451	293.900	1,820.351	—	+8·9
4. der Jahde	1.169	30.041	—	30.041	1.331	33.278	—	33.278	—	+17·9
5. der Ems	24.081	141.930	231.832	373 762	22.190	129.167	219.304	348 471	—6·7	—
der Nordsee in Summa	307.995	9,427.324	11.199 103	20,626.427	355.113	10,081.261	12,620.570	22,701.831	—	+10·1
des Rheins	292.742	12,098.316	8,141.218	20,239.534	290.056	13.068.978	8.443.887	21 512.865	—	+6·3
des Bodensees	62.664	349.846	—	349.846	59.303	321 495	—	321.495	—8·1	—
der Donau	7.513	412.827	257 660	670 487	10.128	515 401	372.477	887.878	—	+32·5
Gesammt-Summa	801.239	25 410.686	26,972.684	52,383.370	846 089	27,380.808	29,162.205	56,543.013	—	7·9

Statistik des Wasserverkehrs Berlins.

Zusammengestellt nach officiellen Quellen von Kurs, Major a. D.

Im Jahre	Bewegung der Güter	Dampfschiffe: Personen- (Anzahl)	Schlepper (Anzahl)	Ketten- (Anzahl)	Güterschiffe Anzahl: im Ganzen	davon unbeladen	Tragfähigk. Zusammen (Tonnen)	von Dampfern transport. Güter (Tonnen)	Segelschiffe Anzahl: im Ganzen	dav. unbeladen	Tragfähigkeit Zusammen	von Segelschiffen transportirte Güter	Gesammtzahl der Dampf- und Segelschiffe	Darunter ausländ. Schiffe	Durch Schiffe beförderte Güter (Tonnen)	Flöße, Bestand und gelagertes Holz (Tonnen)	Beförderte Güter und Flöße (Tonnen)
1889	Angekommen	4367	1850	368	549	23	52 247	33.048	37.603	2.743	4,504.612	4,318.503	44.737	458	4,351.551	11.533	4,363.084
	Abgegangen	4365	1826	368	552	120	52.832	28.282	37.199	33.382	4 447.227	299.257	44 310	83	327.539	—	327.539
	Durchg.-Verk.	—	1	—	10	—	691	800	3 072	774	367.033	282.860	3.083	28	283 667	10.903	294 570
	In Summa 1889	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4,962.757	22.436	4,985.193
1890	Angekommen	4367	2015	196	611	11	65.032	45 368	36.273	2 963	4,506,866	4.263.736	43.462	475	4,309.104	11,584	4,320.688
	Abgegangen	4362	1957	196	603	125	64 162	34 269	35.961	32.080	4,455.306	329.378	48 079	114	363.647	—	363 647
	Durchg.-Verk.	—	—	—	5	—	604	609	3.139	876	891.465	291.783	3.144	—	292.392	18.015	310.407
	In Summa 1890	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4,965.143	29.599	4,994.742
1891	Angekommen	3879	2724	224	645	8	77.568	53.019	39.127	2.821	4,959.358	4,724.058	46.599	517	4,777.072	13.004	4,790.076
	Abgegangen	3876	2718	224	630	132	75.781	40.091	38.306	34.024	4,895.981	356.577	45.754	181	396.668	—	396.668
	Durchg.-Verk.	—	—	—	16		1.768	1.791	4.199	944	543 216	425 790	4.215	—	427.581	9.431	437.012
	In Summa 1891	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5,601.321	22.435	5,623.756

Zunahme des Gesammt-Verkehrs 1889—1890 = 0·2%, 1890—1891 = 12·6%.

Hier spricht sich der Einfluss des neuerbauten Oder-Spree-Canals noch deutlicher aus.

Von 1889 auf 1890 betrug die Zunahme nur 0·2%, von 1890 auf 1891 stieg sie auf 12·6% und erreichte 1891 der

Localverkehr	5,186.744 t
Transitverkehr	437.012 t
der Gesammtverkehr	5,623.756 t

Leider ist der analoge Bahnverkehr in Berlin noch nicht erhältlich gewesen, der nach Analogie mit dem Gesammtverkehre der deutschen Bahnen eine wesentlich geringere Zunahme ergeben wird; sicherlich hat aber der Wasserverkehr den Bahnverkehr bereits schon überschritten.

Für die Entwicklung, den Handel und die Existenz des Individuums einer so großen Stadt spielt eine so wesentliche Verbilligung der Transportkosten bei 50% der Bedarfs- und

Verbrauchsartikel eine sehr große Rolle. Berlin ist heute der Knotenpunkt des deutschen Wasserverkehrs, und würde Wien in ähnlicher Lage, nach Ausbau der Wasserstraßen von der Donau an das deutsche Wasserstraßennetz, eine noch viel größere Bedeutung für den Wasserverkehr gewinnen können, weil es, durch die Donau mit dem Schwarzen Meere verbunden, dann der Knotenpunkt des ganzen, von Deutschland nach dem Süden und Südosten Europas und vice versa gravitirenden und des osteuropäischen Wasserverkehrs wäre.

Die Entwicklung des Wasserverkehrs Berlins wäre aber nicht möglich gewesen, selbst wenn Berlin direct an einem Flusse wie die Elbe oder die Donau ohne andere schiffbare Anschlüsse läge. Erst das Netz der Canäle an die Oder und Weichsel und dann wohl auch der Anschluß an die Häfen der Ost- und Nordsee haben diesen Verkehr zu Wege gebracht. Daraus mag man ermessen, welchen Einfluss der geplante Rhein-Weser-Elbe-Canal noch auf den Berliner Wasser-Verkehr weiter üben wird.

Eine weitere Nutzanwendung auf unsere Verhältnisse kann ich mir wohl ersparen, da sie sich aus diesen statistischen Daten von selbst ergibt.

Vereins-Angelegenheiten.

Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Versammlung vom 7. April 1892.

Der Obmann Herr Oberinspector Orleth eröffnet die Versammlung und theilt mit, daß in der laufenden Session kein Vortrags-Abend der Fachgruppe mehr in Aussicht steht, die Fachgruppe dagegen am 14. April, Nachmittags 4 Uhr, gemeinsam die Mannesmann'sche Ausstellung am Kärntnerring Nr. 17 besichtigen wird, und ladet er zur Theilnahme ein; ferner theilt er mit, daß statt der Schlussversammlung am 28. April ein Ausflug auf der Nordwestbahn zur Besichtigung der Oberbau-Systeme, W. Hohenegger, unternommen werden soll, wofür die Einleitungen noch zu treffen sind, und die Mittheilungen darüber in der Zeitschrift zur Veröffentlichung gelangen werden. Sodann hält Herr Ingenieur Anton Kraupa den angekündigten Vortrag über: „Die Wieneindeckung im Gegensatze zur Wieneinwölbung", an den sich eine Discussion schließt, welche durch Herrn Ingenieur Kindermann eröffnet wurde, der in sehr sachlicher und gründlicher Weise das Project der Wieneinwölbung gegenüber der vom Vortragenden vorgeschlagenen Eindeckung vertheidigt und die Nachtheile des letzteren Projectes darlegt. Nach einigen kurzen Bemerkungen des Herrn Ingenieurs Deutsch und einer Erwiderung des Vortragenden schließt der Obmann die Versammlung in vorgerückter Stunde mit dem Danke an den Vortragenden und die Discussions-Theilnehmer.

Der Schriftführer: H. Koestler. Der Obmann: A. Orleth.

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Versammlung vom 13. April 1892.

Obmann-Stellvertreter, Herr E. Wehrenfennig eröffnet die Sitzung und gibt bekannt, daß Herr Ingenieur Popper dem seinerzeit durch Erkrankung an der Abhaltung seines für den 24. Februar 1892 angesagten Vortrages: „Ueber Gradirwerke" verhindert gewesenen Herrn Ingenieur G. Martin für heute das Wort abtreten wolle und seinen Vortrag „Ueber neuere Condensations-Anlagen" zu Beginn der nächsten Session halten werde. Der Vorsitzende dankt Herrn Ingenieur Popper für seine selbstlose und collegiale Rücksichtnahme. Da die diesmalige Sitzung die letzte in dieser Session ist, wird bestimmt, daß die geselligen Zusammenkünfte wie in den früheren Jahren jeden ersten und dritten Mittwoch im Monat beim „Braunen Hirschen" im Prater stattfinden sollen. Im Weiteren spricht der Vorsitzende im Namen des Comités den Wunsch aus, daß allfällige wünschenswerthe Excursionsziele demselben bekanntgegeben werden mögen, damit dasselbe die nöthigen Einleitungen zu treffen im Stande sei. Jene Herren, welche der Fachversammlung in der nächsten Sitzungsperiode Vorträge bieten wollen, werden gleichzeitig ersucht, dieselben möglichst bald anzumelden. Vorläufig stehen für die nächsten Vortragsabende im Herbste in Aussicht: Ein Vortrag des Herrn Ingenieurs Goedeke: „Ueber Gasfeuerungen", als Fortsetzung seines am 6 April gehaltenen Vortrages, und der des Herrn Ingenieur Popper, welcher heute ausfällt. Der Vorsitzende wirft hierauf einen kurzen Rückblick auf die zurückgelegte Sitzungsperiode, und betont besonders, daß es das Bestreben des Comités war und ist, unsere Verhandlungen und Vorträge in der Vereinszeitschrift möglichst vollständig zur Publication zu bringen, um auch die auswärtigen Fachgenossen an unserem geistigen Leben regen Antheil nehmen zu lassen und bemerkt, daß für das Erscheinen beinahe aller der heuer gehaltenen Vorträge in der Vereinszeitschrift bereits gesorgt ist. Es war dies nur dadurch möglich, daß einestheils die Herren Vortragenden druckfertige Manuscripte zur Verfügung gestellt hatten, anderntheils, daß einzelne Herren des Comités es übernahmen, über Vorträge, betreffs deren ein Manuscript der Vortragenden nicht vorlag, druckfertige Referate zu verfassen. Er dankt in dieser Richtung besonders Herrn Happach, und spricht weiters die Hoffnung aus, daß in Folge dieses Entgegenkommens der Vereins-Collegen es gelingen werde, die auswärtigen engeren Fachgenossen für unsere Publicationen recht lebhaft zu interessiren und ihnen Positives zu bieten. Da über die seinerzeit so beifällig aufgenommenen Vorträge des Herrn Collegen Grossmann „Ueber Bekämpfung der Sturzwellen durch Oel" eine Publication in unserer Zeitschrift nicht vorliegt, weil dieser Gegenstand in einer separaten Broschüre erscheint, so muss an diesem Platze der gelegentlich der Discussion über diesen Gegenstand geschehenen Anregung des Vereinsmitgliedes Herrn Regierungsrathes Schromm gedacht werden, welche dahin ging, es sei im Hinblick auf das große Interesse, das diesem Gegenstande in marinetechnischen Kreisen geschenkt wird, erwünscht, der Marine-Section der k. k. österr. Kriegsmarine von dem Inhalt des Vortrages Mittheilung zu machen und dieselbe zu ersuchen, hievon Kenntnis zu nehmen und etwa seinerzeit gewonnene, mit verschiedenen Oelen angestellte Versuchs-Resultate dem Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereine bekannt zu geben. Es wird diese Mittheilung an die k. k. Marine-Section im Wege des Verwaltungsrathes des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines erfolgen. Hierauf hält Herr Ingenieur G. Martin seinen beifällig aufgenommenen Vortrag, welcher gesondert veröffentlicht wird. Nach Beendigung desselben schließt der Vorsitzende unter dem Ausdrucke des wärmsten Dankes an den Vortragenden und mit dem Wunsche frohen Wiedersehens in der nächsten Session und noch vorher im Sommer an den in Aussicht genommenen geselligen Zusammenkünften die Versammlung.

F. d. Schriftführer: R. Happach. Der Obmann-Stellvertreter: E. Wehrenfennig.

Fachgruppe für Gesundheitstechnik.

Dem Ansuchen der Fachgruppenleitung Folge gebend, hatte Herr k. k. Hofrath Prof. Dr. Carl v. Böhm die Freundlichkeit, die Mitglieder am 2. Mai im neuen Hofburg-Theater zur Besichtigung der von ihm entworfenen und durchgeführten Heiz- und Ventilations-Anlage zu empfangen. Nebst den vollzählig erschienenen Fachgruppen-Mitgliedern nahmen auch zahlreiche andere Vereinsmitglieder und viele Gäste, darunter mehrere höhere technische Militärs an dieser außerordentlich interessanten und lehrreichen Excursion theil.

Im Parquette des vollbeleuchteten Zuschauerraumes wurde die Versammlung durch den Herrn Hofrath freundlichst begrüßt und die Gesammtanlage in großen Zügen erläutert, wobei derselbe einige interessante Aperçus über die Auffassung von solchen Anlagen in Laienkreisen zum Besten gab; u. A. erwähnte Herr Hofrath v. Böhm, daß vor Kurzem in einem hiesigen Tagesblatte zu lesen war, daß ein bekannter Banquier sogar die Ventilation und die Akustik in ursächlichen Zusammenhang bringen zu können und zu sollen glaubt. Derselbe vertritt nämlich die Ansicht, daß die gegen die Zuhörer gesprochenen Worte von diesen desshalb nicht gut vernommen werden können, weil die Schallwellen von der nach oben ziehenden Luft abgelenkt werden und ihren Weg mit ihr gegen und durch die im Plafond befindliche Abzugsöffnung nehmen. Er schlägt desshalb — unbekümmert darum, daß es auch bei dem Betriebe einer Ventilationsanlage wesentlich ist, einen entsprechenden Beharrungszustand zu schaffen und zu erhalten — vor, daß nur während der Zwischenacte ventilirt, dagegen bei offener Scene die Anlage außer Thätigkeit gesetzt werden solle.

Wie unberechtigt, um nicht zu sagen widersinnig die oben erwähnte Anschauung ist, geht schon aus dem Umstande hervor, daß die durch das Parquett und das Parterre eingeführte Luft den Zuschauerraum nur mit einer Geschwindigkeit von 10 bis 25 mm per Secunde durchzieht, während die Schallwellen sich mit einer mehr als 10.000 Mal größeren Geschwindigkeit fortpflanzen, da die Geschwindigkeit des Schalles bekanntlich je nach der Temperatur 331 bis 340 m per Secunde beträgt.

In zwei Abtheilungen, von Herrn Hofrath v. Böhm und von dessen Mitarbeiter an diesem großen Werke und gegenwärtigem Betriebsingenieur Herrn Eduard Meter geleitet, wurde nunmehr die ganze Anlage in allen Theilen eingehend besichtigt und von beiden Herren in eben so liebenswürdiger als ausführlicher Weise erläutert. Nach zweistündigem Rundgange kamen beide Abtheilungen abermals im Parquette des Zuschauerraumes zusammen, wo der Fachgruppen-Obmann Herr Hofrath v. Gruber den Schöpfer dieser großartigen, gewiß einzig in der Welt dastehenden und mustergiltigen Anlage beglückwünschte und für die freundliche und mühevolle Führung und Erklärung beiden Herren Namens der Fachgruppe den wärmsten Dank zum Ausdruck brachte. Wir fühlen uns angenehm verpflichtet, diesen Dank auch von dieser Stelle aus beiden genannten Herren hiermit zu entbieten.

Novelly.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Se. Majestät der Kaiser hat dem Bahn-Inspector der k. k. priv. Südbahn-Gesellschaft in Innsbruck, Herrn Ferdinand Pichler den Titel eines kaiserlichen Rathes verliehen.

Der Ministerpräsident als Leiter des Ministeriums des Innern hat den Bau-Adjuncten Herrn Arthur Polt zum Ingenieur für den Staatsbaudienst in Steiermark ernannt.

Offene Stellen.

67. Eine Ingenieur-Adjuncten-Stelle ist beim oberösterr. Landesausschusse mit dem Jahresgehalte von 900 fl., zwei Quinquennalzulagen von 200 fl. jährlich zu besetzen. Näheres im Anzeigenth. d. Bl.

68. Ein Techniker oder geprüfter Baumeister wird von der fürsterzbischöflichen Baudirection in Kremsier mit dem monatlichen Adjutum von 60 fl., nebst Brennholzbezug und freiem Quartier aufgenommen. Näheres im Anzeigenth. d. Bl.

69. Eine Ingenieur-Adjuncten-Stelle mit 900 fl. Gehalt und 200 fl. Activitäts-Zulage ist beim Stadtbauamte in Linz zu besetzen. Näheres im Anzeigenth. d. Bl.

70. Vorstand für ein techn. Bureau einer größeren Maschinenfabrik in einer Provinzstadt Oesterreichs wird gesucht. Näheres im Anzeigenth. d. Bl.

Generalregulirungsplan für Wien. Der Gemeinderath hat in seiner Sitzung vom 6. Mai l. J. nach dem Referate des Baurathes F. R. v. Neumann folgende Beschlüsse gefasst:

I. Zur Erlangung von Entwürfen für einen General-Regulirungsplan über das gesammte Gemeindegebiet von Wien wird eine allgemeine Preisbewerbung ausgeschrieben und werden die vorgeschlagenen Vorschriften sowie das Programm hiefür genehmigt.

II. Für diese Preisbewerbung wird vor Ausschreibung derselben im Sinne des § 10 der Bestimmungen ein Preisgericht eingesetzt, dessen Mitglieder vor Annahme der Wahl die geltenden Preisbewerbungs-Vorschriften, das aufgestellte Programm und die Planbehelfe zu prüfen und anzuerkennen haben. Diesem Preisgerichte obliegt die alleinige Zuerkennung der Preise und Honorare nach Maßgabe der Preisbewerbungs-Vorschriften.

III. Hinsichtlich der Verkehrsanlagen sind die entsprechenden Planbehelfe in solcher Art und in solchem Umfange herzustellen, als dies für die Ausarbeitung des General-Regulirungsplanes nothwendig ist, und wird daher der Magistrat beauftragt, die entsprechenden Maßnahmen zur Erlangung der bezüglichen generellen Projecte, als auch zur Vervielfältigung derselben zu treffen.

IV. Der Magistrat wird beauftragt, nach erfolgter Annahme der Wahl seitens der zu wählenden Preisrichter die Ausschreibung für die Preisbewerbung in geeigneter Weise zu publiciren und hiebei die Namen der Preisrichter und das Datum des Endtermines zur Projectseinreichung bekanntzugeben. Als Endtermin wird die Frist eines Jahres vom Tage der erfolgten Ausschreibung bestimmt. *)

V. Für die auflaufenden Kosten, für die Preise und Honorare, sowie auch für die Honorirungen der außer dem Gemeinderathe und den städtischen Aemtern stehenden Preisrichter ist in das Budget für das Jahr 1893 ein Betrag von 70.000 fl. einzustellen.

VI. Dem Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereine wird unter Bekanntgabe der im Sinne seines Ansuchens getroffenen Verfügungen der Dank für die Mithilfe und die thatkräftige Förderung in dieser wichtigen Angelegenheit ausgesprochen.

Verkehrsanlagen von Wien. Der heutigen Nummer liegt die Studie über die Verkehrsanlagen für das gesammte Gemeindegebiet von Wien, verfasst von Oberingenieur Anton Waldvogel, bei, welche in der Vollversammlung unseres Vereines am 7. Mai zur Ausstellung gelangte.

Zur Wasserversorgung von Wien. Ein vorzügliches Trinkwasser in chemischer und biologischer Hinsicht birgt in vielleicht unerschöpflicher Menge die Tiefe der Donauebene nach der Erfahrung des Unterzeichneten, der in Simmering und Erdberg bereits acht Filterrohrbrunnen mit ungefähr 50 m Tiefe ausgeführt hat. Der Boden der Donauebene südöstlich von Wien ist zu oberst Lehm, dann folgt Schotter, welcher bis ungefähr zehn Meter Tiefe anhält und ein sehr hartes, gesundheitsschädliches Donaugrundwasser, Wasser des Donau-Infiltrationsgebietes führt. Dieser Schotter (er gehört geologisch dem Alluvium an) liegt auf einem blauen Tegel (Diluvium?) von 20 m Mächtigkeit, dann kommt ein blauer Quarzsand (gleichfalls noch Diluvium), welcher auf dem Wasserhebewerke der Südbahn beim Schlachtviehmarkte mit 22 m Mächtigkeit constatirt wurde. Die Mächtigkeit desselben dürfte jedoch weiter in der Ebene, also mehr gegen den Prater bedeutend größer sein. Dieser Quarzsand führt ein Wasser, welches vom Donaugrundwasser ganz verschieden ist, weil es vom Schotter des Infiltrationsgebietes dieses Stromes durch jene mächtige, undurchlässige Tegeldecke getrennt ist. Die chemische Analyse weist nach, daß weder organische Substanzen, noch salpetrige Säure und Ammoniake in diesem Wasser sind; die Härte ist elf deutsche Grade. Die bacteriologische Untersuchung zeigt eine außergewöhnlich geringe Anzahl von Keimen, wie es nur bei Wässern angetroffen wird, die aus großer Tiefe kommen. Es sei noch bemerkt, daß die Dreher'sche Brauerei in Schwechat dieses Wasser aus einem ungefähr 50 m tiefen Rohrbrunnen ausschließlich zum Maischen des Bieres seit 40 Jahren verwendet.

R. Latzel.

*) Wir werden den Wortlaut der Preisausschreibung und des Programmes demnächst veröffentlichen. Die Ausschreibung selbst dürfte mit Rücksicht auf die bedeutenden Vorarbeiten, welche dieselbe erfordert, erst in den nächsten Monaten erfolgen. Anm. d. Red.

Ueber den Brand des Panoramagebäudes in Wien. Mit Bezug auf die in dem Aufsatze in Nr. 19 d. Bl. über die Entstehungsursache des Brandes enthaltene Bemerkung ist nachzutragen, daß nach den gepflogenen Erhebungen die elektrische Beleuchtungsanlage nicht die Ursache des Brandes war.

Das Dampfkesselwesen in Oesterreich. Unter diesem Titel erschien im Verlag der J. G. Manz'schen Hofbuchhandlung in Wien ein mit Genehmigung des h. Handelsministeriums vom Ministerialrath Dr. Georg R. v. Thaa verfasstes Werk, auf welches wir demnächst zurückkommen werden.

Theater in Wiesbaden. Die Stadtverordneten-Versammlung von Wiesbaden hat nach dem Gutachten der Akademie für Bauwesen in Berlin unter den für den Theaterbau eingelangten Entwürfen der Architekten Semper und Krutisch in Hamburg, Prof. Frentzen in Aachen und Fellner und Helmer in Wien, das Project der Firma Fellner und Helmer zur Ausführung angenommen und derselben den Bau übertragen.

Eingelangte Bücher.

6424. **Eisen und Holz im Eisenbahngeleise** von A. Haarmann. 8°. 25 S. Leipzig 1892. W. Engelmann.

6425. **Der Lohnrechner.** Tafel zur Berechnung von Taglöhnen für Arbeiter jeder Kategorie von C. Früauf. 8°. 13 S. Sarajevo 1892. fl. —.80.

6426. **Multiple speed and traction railway.** Movable sidewalk. 4°. 15 S. m. 6 Taf. New-York 1892. Geschenk des Herrn Civil-Ing. Fried. von Emperger.

Berichtigung. In dem Berichte über die Geschäftsversammlung vom 7. Mai in Nr. 20 d. Bl. soll es anstatt Alfred Freund richtig heißen: Adolf Frenud.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Die Herren Theilnehmer an der Vereins-Excursion nach Hallein wollen zur Kenntnis nehmen, daß:

1. die Abfahrt von Wien, Westbahnhof am 25. Mai l. J. 6 Uhr 30 Min. Früh erfolgt;

2. die Eisenbahnfahrkarte ab 19. Mai l. J. im Vereins-Secretariate behoben werden kann;

3. die General-Direction der k. k. österr. Staatsbahnen auf der Rückfahrt eine zweimalige Unterbrechung der Fahrt und Benützung des Courierzuges II. Cl. (Orientexpresszug ausgenommen) gütigst bewilligt und

4. den Fahrkarten eine achttägige Giltigkeitsdauer zugestanden hat.

Wien, 15. Mai 1892.

Der Obmann des Reise-Ausschusses:

Berger.

Die Excursion nach Vordernberg-Eisenerz ist, nachdem sich für dieselbe eine entsprechende Theilnehmerzahl gemeldet hat, gesichert.

INHALT. Die Bestimmung der größten Hochwasser-Abflussmenge mit Hilfe der ombrometrischen Daten, unter besonderer Rücksichtnahme auf den Wienfluss. Von Carl Pascher, Inspector der k. k. Staatsbahnen. — Der Binnen-Wasserstraßen-Verkehr Deutschlands und Berlins. Von Prof. A. Oelwein. — Vereins-Angelegenheiten: Fachgruppen-Berichte. Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure, Versammlung vom 7. April 1892. Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure, Versammlung am 13. April 1892. Fachgruppe für Gesundheitstechnik, (Excursions-Bericht). — Vermischtes. Eingel. Bücher. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines: An die Herren Theilnehmer der Vereins-Excursion etc.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLIV. Jahrgang. Wien, Freitag den 27. Mai 1892. Nr. 22.

Ueber den Bau und Betrieb der bosnisch-herzegovinischen Staatsbahnen, insbesondere der Zahnradbahn zwischen Sarajevo und Konjica.

Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 20. Februar 1892 von **Franz Pfeuffer**, Ingenieur der priv. österr.-ungar. Staatseisenbahn-Gesellschaft.

(Hiezu die Tafeln XXVI, XXVII, XXVIII. *)

Während der in den Jahren 1888 und 1891 auf den Theilstrecken der bosnisch-herzegovinischen Staatsbahnen vorgenommenen Brückenerprobungen und Brückenrevisionen, welchen beigezogen zu werden ich die Ehre hatte, bot sich mir erwünschte Gelegenheit, jene Bahnlinien ziemlich eingehend kennen zu lernen. Der Gedanke, hierüber dem Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereine Bericht zu erstatten, fand von Seite seiner Excellenz des Herrn k. u. k. Reichs-Finanzministers Benjamin v. Kállay so wohlwollende Zustimmung und von Seite der Herren Baudirector Edmund Stix und Regierungsrath Fritz Passini der Landesregierung in Sarajevo, Ingenieur Roman Abt in Luzern und Director Ferdinand Demmer der Wiener Locomotivfabriks-Actien-Gesellschaft durch Ueberlassung eines ungemein reichen Materiales an Daten, Plänen, Photographien und Modellen so thatkräftige Unterstützung, daß ich es für meine vornehmste Pflicht erachte, von dieser Stelle aus meinen ergebensten und verbindlichsten Dank hiefür zum Ausdrucke zu bringen.

A) Die k. u. k. Bosnabahn Bosn. Brod-Zenica.

Die k. u. k. Bosnabahn nimmt, wie bekannt**), ihren Ausgangspunkt in Bosnisch-Brod (Seehöhe 90·5 *m*) und ist durch eine 3·0 *km* lange normalspurige Verbindungsbahnlinie, welche die Save mittelst einer 484·58 *m* langen Eisenbahnbrücke übersetzt, mit der Station Slavonisch-Brod der kgl. ungarischen Staatsbahnlinie Daljá-Brod verbunden. Sie zieht in südlicher Richtung auf circa 2 *m* hohem Damme längs der Save flussaufwärts bis zur Station Siekovac (*km* 4·6), welche mit der Schiffslandestelle an der Save durch ein Geleis verbunden ist, verlässt alsbald das Inundationsgebiet der Save und erreicht bei Novoselo (*km* 9·3) den Ukrinafluss, dem sie in Steigungen von 2—5⁰/₀₀ bis in die Nähe von Dervent (*km* 24, Seehöhe 110·5 *m*) folgt. Hier befanden sich ursprünglich die Werkstätten, Depôts und die Betriebsleitung, weil das Savegebiet während der Bauzeit vollständig überschwemmt war. Weiter führt die Bahn an den zu Rutschungen geneigten Lehnen des Hügellandes bis Vrhovi (*km* 35·7), entwickelt sich hier durch Ausfahrung der Seitenthäler in mannigfachen Schleifen von kleinsten Radien (ursprünglich bis zu 50, ja 35 *m* herab) und stärksten Steigungen (7·6—11·8⁰/₀₀) bis zur Wasserscheide zwischen dem Save- und Bosnagebiet und erreicht in der Station Han Marica (*km* 49) den höchsten Punkt mit 271 *m* Seehöhe. Auf der Südseite des Gebirges windet sich die Bahn in ähnlicher Weise mit 13·6⁰/₀₀ Gefälle in das Veličankathal bis auf die Seehöhe von 126·9 *m* herab, gelangt bei *km* 65 in das Bosnathal und begleitet fortan den Hauptfluss in Steigungen von 3—8⁰/₀₀ an der Berglehne 6—8 *m* über dessen Wasserspiegel. An Kotorsko (*km* 70·5) vorüber, durchzieht die Bahn knapp am Gehänge zwischen Bosna und der Straße ein Défilé, in dem sie ursprünglich auf einem 200 *m* langen Holzgerüste geführt werden musste, und gelangt in *km* 83 nach Doboj, einem Marktflecken mit einem auf einem Felskopf stehenden, verfallenen Castell und dem inmitten von Soldatengräbern sich erhebenden Szapary-Denkmal. Fruchtbare Felder durchquerend, erreicht die Bahn ihre erste Bosnabrücke in *km* 86¹/₃, eine 192 *m* lange Eisenbrücke auf Steinpfeilern (ursprünglich Holzconstruction) und zieht nun am rechten Bosnaufer theils an sanft ansteigenden Culturgründen, theils an steilen Kalkfelsen und Schutthalden an Trbuk (*km* 97) vorüber, umfährt den imposanten Sahin Kamen, übersetzt bei *km* 107·6 zum zweitenmale die Bosna mittelst einer 162 *m* langen Eisenbrücke auf Steinpfeilern (früher ebenfalls Holzconstruction) und erreicht endlich bei *km* 108·5 das berüchtigte Maglaj, welche jenseits der Bosna gelegene Stadt mit ihren um die Mauern des einstigen Castells gruppirten Häusern einen malerischen Anblick bietet. Von hier bleibt die Bahn am linken Ufer, passirt zwischen *km* 121·0 und 131·9 Stellen mit noch jetzt vorkommenden bedeutenden Terrainabrutschungen und gelangt in *km* 144·5 zu dem nicht unbedeutenden Markte Žepče, dessen Umgebung sowie jene von Maglaj und Doboj durch die scharfkantig begrenzten, zumeist aus Serpentin bestehenden Bergformen charakterisirt ist. Weiter übersetzt die Bahn die Bosna mit einer schon ursprünglich definitiv erbauten, auf Steinsockeln mit eisernem Aufbau ruhenden Eisenconstruction von 112 *m* Länge und windet sich am rechten Ufer durch das lange felsige Défilée von Vranduk (*km* 176) zwischen dicht bewaldeten Berglehnen und zahlreichen Felspartien, welche, ebenso wie die bedeutenden Uferschutzbauten gegen die Bosna den Bahnbau namhaft erschwerten. Vor dem Eintritte in den fruchtbaren Thalkessel von Zenica geht die Bahn zum viertenmale mittelst einer 100 *m* langen, ebenfalls schon ursprünglich hergestellten Eisenbrücke auf Pilotenjochen über die Bosna auf das rechte Ufer und erreicht endlich mit einer Steigung von 11⁰/₀₀ in *km* 189·6 und in einer Seehöhe von 324·3 *m* Zenica, einer in anmuthiger Umgebung gelegenen Stadt mit nunmehr schon bemerkenswerther Industrie, einer Papierfabrik, einem Braunkohlenwerke und einer Landesstrafanstalt.

Die Station besitzt ein Heizhaus und ein Restaurationsgebäude und bildete bis zum Jahre 1882 den Endpunkt der Bahn, welche über Auftrag und auf Rechnung des k. u. k. Reichskriegsministeriums von der Bauunternehmung Hügel & Sager als primitive Rollbahn unter enormen Schwierigkeiten — von denen hier nur langandauernder Regen, die Ueberschwemmung des Savegebietes, ein- bis zweitägige Stauungen des Wagenverkehres auf der grundlosen Straße, sowie außerordentlich hohe Arbeits- und Fuhrlöhne (2·50 fl. ö. W. p. Tonn.-Kilom.) erwähnt sein sollen — mit 4000 Mann und 40 Ingenieuren rücksichtlich der ersten Strecke Brod-Žepče von Mitte September 1878 bis Ende April 1879, also in 7¹/₂ Monaten, rücksichtlich der zweiten Strecke von Ende Jänner 1879 bis 8. Juni 1879, also in 4¹/₂ Monaten, hergestellt und bis 10. September 1879 auch betrieben, von da an jedoch von der Direction der k. u. k. Bosnabahn in die militärische Verwaltung übernommen wurde. Die erste Locomotive, die schon am 4. October 1878 einige Kilometer in's Land fuhr, war eine zweiachsige Krauss'sche Tenderlocomotive von circa 20 *HP* und 76 *cm* Spurweite vom Baue der Linie Temesvar-Orsova, und sie war es eigentlich, welche dem ganzen Systeme der bosnisch-herzegovinischen Staatsbahnen die Spurweite von 76 *cm* gab. Diese Spurweite ermöglichte es jedoch, in der ganzen 189·7 *km* langen Strecke nur

*) Die Tafel XXVIII wird dem Schlusse beigegeben werden.

**) S. auch die Mittheilungen hierüber von Hofrath v. Bischoff und Ingenieur Kortz, Wochenschrift 1888, Nr. 1 u. 2, 35—37.

59·6% Gerade und unter 1400 Bögen 620 d. i. 17·3% der Streckenlänge mit Radien von 50—100 *m* und einige noch kleinere sowie Contracurven ohne jede Zwischengerade anzuwenden und so allen zeitraubenden Erdarbeiten, Felssprengungen und Wasserbauten auszuweichen. Die Kronenbreite des Bahnkörpers betrug 2·5 *m*, die Dämme und Einschnitte hatten Böschungen von 1 : 1 bis 1 : 1¼. Brücken und Durchlässe waren im Allgemeinen provisorisch, die langten und auch dies nicht in der durch die Steigungsverhältnisse gegebenen, sondern in jener Reihenfolge, in der man dieselben aus den 2 *m* hoch überflutheten Lagerplätzen herausbekam. Die Schwellen hatten 1·5 *m* Länge bei 10—13 *cm* Kopfbreite und bestanden zu 90% aus dem Buchenholz der nächstgelegenen Waldungen. Die Weichen enthielten Schleppwechsel und waren mit Curven von 27 *m* Radius angelegt. Die Weickum'schen Dreh-



Karte der Communicationen Bosniens und der Herzegovina 1 : 1,770.000.

Widerlager aus Buchen-, die Tragröste aus Eichenholz hergestellt; nur zwischen Maglaj und Zenica, wo sich brauchbare Bausteine neben der Bahn fanden, bestanden die Widerlager aus Trockenmauerwerk. Schienen und Kleinmateriale wurden aus beinahe allen österreichischen Werken zusammengesucht, so daß schließlich neun verschiedene Schienentypen von 9·8 *kg* bis 17·5 *kg* per Meter aus Eisen und aus Bessemerstahl mit einer noch größeren Zahl von Befestigungstypen auf unterstützten Stößen zur Verlegung gescheiben besaßen 3·1 *m* Durchmesser. Die Hochbauten bestanden aus Holzfachwerk mit Bretter- und Schindelverschalung und ebensolcher Eindeckung. Die Stationen waren nur 120—200 *m* lang und enthielten in der Regel nur ein Nebengeleise. In Folge des geringen Fassungsraumes der Maschinen mussten in Entfernungen von circa 9 *km* Wasserstationen errichtet werden. Alle wichtigeren Stationen waren mit Morse-Apparaten ausgerüstet.

Die Kosten der ersten Anlage dieser Strecke waren:

Strecke: Bosn.-Brod-Zepče 144·7 *km* à fl. 12.600 (exclusive Grundeinlösung, Oberbau und Fahrbetriebsmittel) . . . . fl. 1,823.211·18

Strecke: Zepče-Zenica 45 *km* à fl. 25.000 (excl. Grundeinlösung und Fahrpark jedoch incl. Oberbau) . . . . fl. 1,125.000·—

Für Oberbau, Fahrpark, Ergänzungshochbauten (Maschinenwerkstätte in Dervent, Kasernen, Restaurationen etc.), Expropriationen und Diverse . . . . fl. 1,014.388·75

Zusammen . fl. 3,962.599·93

oder im Durchschnitte rund fl. 20.900 per Kilometer.

B) Die bosn.-herzegov. Staatsbahn Zenica-Sarajevo.

Von Zenica ausgehend, übersetzt die Bahn zunächst den diese Stadt durchziehenden Bosanskabach mit einer 20 *m* weiten Eisenbrücke und zieht in ihrem weiteren Verlaufe am linken Ufer der Bosna durch wohlbebaute Fluren und an den Fluss vorgeschobenen Berglehnen in einer Steigung von 8‰ zur Station Janjići, dann die Lasva, einen Seitenfluss der Bosna, mit einer 80 *m* weiten Eisenbrücke (2 Oeffnungen zu 60+20 *m*) überschreitend, durch einen Tunnel von 38·2 *m* Länge nach Kakanj-Doboj, um bald nachher auf einer 160 *m* langen Eisenbrücke (5 Oeffnungen 3×40+2×20 *m*) zum letztenmale den Hauptfluss zu überschreiten und bis zur Sarajevoer Hochebene am rechten Ufer desselben zu bleiben. In zahlreichen Windungen, an vielen Stellen in steile Felslehnen eingeschnitten oder gegen die Angriffe der Hochwässer geschützt, gelangt die Bahn in stetiger Steigung von 8‰ nach dem durch seine Lederindustrie bekannten Visoko, weiters nach Uebersetzung der Stabnja mit einer 25 *m* weiten Eisenbrücke in die Station Vogosca, der Abzweigestelle der Montanbahn nach Cjevljanović, ferner noch die Vogosca auf einer 20 *m* weiten Eisenbrücke übersetzend in die Hochebene und endlich in *km* 268·24 an ihr Ziel, die im Thale der Miljacka zwischen den Hängen des mächtigen Trebević und dem Grdolj reizend eingebettete, ihres orientalischen Charakters wegen ungemein interessante Landeshauptstadt Sarajevo (zu deutsch Palaststadt), die unter dem stolzen Namen Bosna-Saraj einst mächtig emporblühend gegen die Mitte dieses Jahrhunderts immer tiefer in mittelalterliche Zustände versank, im Jahre 1878 aber zu neuem Leben emporgerüttelt wurde.

Der Bau der zuletzt besprochenen, 78·6 *km* langen Strecke, dessen generelles Project die Bau-Unternehmung Hügel & Sager ausgearbeitet hatte, wurde über Anordnung des k. u. k. gemeinsamen Ministeriums unter Leitung des k. u. k. Reichs-Kriegsministeriums von der Bau-Unternehmung M. Gerstle & Comp. um den Betrag von fl. 3,785.209·05, d. s. fl. 48.157·77 per Kilometer sammt Grundeinlösung und Einrichtung, in der Zeit vom April 1881 bis October 1882 ausgeführt. Die Richtungsverhältnisse sind mit Rücksicht auf eine damals noch in Aussicht genommene Umwandlung dieser Strecke in eine Vollspurbahn wegen des eventuellen Anschlusses einer Fortsetzung der normalspurigen Linie Doberlin-Banjaluka in Janjići jene einer Vollspurbahn; der kleinste Bogenradius ist 275 *m*, die größte Steigung 8‰. Alle Unterbauobjecte, der 38·2 *m* lange Tunnel in *km* 203·6 und die für Objecte über 3 *m* Weite verwendeten Eisenconstructionen sind für die Vollspur, nur die Holzconstructionen für die Schmalspur von 76 *cm* dimensionirt. Die Geleisachse ist gegen jene der Objecte um 0·5 *m* flussseits verschoben, so daß die Bahnanlage gegen den Fluss definitiv hergestellt werden konnte und eine eventuelle Erbreiterung nur bergseits nothwendig wäre. Der Oberbau bestand aus Bessemerstahlschienen von 13·86 *kg* per Meter, 7 *m* Länge und 80 *mm* Höhe, mit schwebenden Stößen auf Eichenschwellen und entsprechenden Spitzweichen. Die Länge der Stationen war 180—220 *m*, jene der Station Sarajevo 500 *m*. Die Hochbauten waren in ausreichender und definitiver Weise hergestellt.

So waren die Linien beschaffen, die nunmehr unter der Direction der k. u. k. Bosnabahn gemeinsam betrieben wurden, deren verdienstvoller erster und langjähriger Director Herr k. u. k. Oberst Johann Tomaschek nun mit voller Sachkenntnis und Thatkraft daran ging, die in ihrem größten Theile nur als nothdürftige Rollbahn hergestellte Linie successive auf die Höhe ihrer heutigen Leistungsfähigkeit zu heben, durch ihre für Schmalspurbahnen mustergiltigen Einrichtungen die Geringschätzung, mit welcher diesem Bahnsysteme begegnet wurde, zu beseitigen, und so der Anwendung dieses Systems zum Durchbruche zu verhelfen, ein Verdienst, das umso höher anzuschlagen ist, als die gestellte Aufgabe eine ganz neue und die Durchführung derselben mit Rücksicht auf die Aufrechterhaltung des Betriebes und die gebotene Oekonomie eine schwierige war. Bis zum Jahre 1889 wurden über 50 *km* der ursprünglichen Trace umgelegt, alle Bögen mit weniger als 60 *m* Radius — von 1400 Bögen im Ganzen mehr als 300 — sowie alle störenden Contracurven eliminirt und dadurch die Strecke Brod-Zenica um 2·1 *km* gekürzt. Die Kronenbreite wurde durchgehends von 2·5 *m* auf 3·1 *m* gebracht, der Unterbau entwässert, eine große Anzahl von Schutzbauten ausgeführt, mehr als 800 provisorische Brücken und Durchlässe durch definitive Objecte, die offenen Objecte über 3 *m* Weite durch solche mit Eisenconstructionen, die Schwellen durch solche aus Eichen- und imprägnirtem Buchenholz, die zu schwachen Schienen durch 17·8 *kg* per Meter schwere, 90 *mm* hohe und 8 *m* lange und in der Thalstrecke durch 13·9 *kg* per Meter schwere, 80 *mm* hohe und 7 *m* lange Bessemerstahlschienen und endlich die Schleppwechsel durch Spitzwechsel ersetzt. Die Geleiselänge in den Stationen wurde von 7899 *m* im Jahre 1879 auf 22.060 *m* im Jahre 1888, die Zahl der Weichen von 68 auf 133 erhöht. Die Hochbauten wurden nicht nur definitiv hergestellt, sondern auch bedeutend vermehrt.

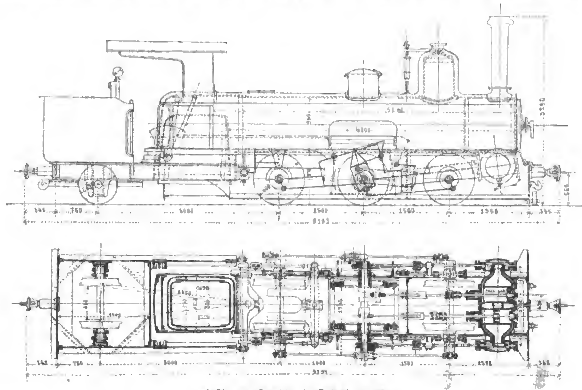
Die bedeutendste und weittragendste Umwälzung erfuhr jedoch der Fahrpark. Derselbe bestand im Jahre 1879 nur aus 20 Krauss'schen zweiachsigen Tenderlocomotiven mit zu Wasserkasten ausgebildeten Frames von je 20—60 *HP*, zusammen von 840 *HP*, 20 Gepäck- und Postwägen und 380 offenen Güterwägen, richtiger Rollwägen von je 2 *t* Tragkraft, 2·36 *m* Länge und 1·45 *m* Breite bei einem Radstand von 1·05 *m* ohne Federn, elastische Zugvorrichtung und Puffer. Der steigende Betrieb und die scharfen Curven nöthigten schon im Jahre 1880 zur Anschaffung einer Wagentype mit größerer Tragfähigkeit, daher mit größerer Länge und radial verstellbaren Achsen, wofür die Klose'sche Construction gewählt wurde. Der Spielraum, welcher den Führungsbacken der Achsbüchsen in den Lagergabeln gewährt wird, ermöglicht eine Verstellung der beiden Achsen. Das den äußeren Schienenstrang anlaufende Vorderrad rollt eine kurze Zeit auf einem größeren Tyredurchmesser, eilt daher vor und bewirkt so die radiale Einstellung der Vorderachse, welche durch eine entsprechende kinematische Verbindung beider Achsen auf die rückwärtige derselben derart übertragen wird, daß sich beide stets symmetrisch zur Querachse des Wagens einstellen. Auch die Locomotiven genügten nicht mehr. Schon im Jahre 1881 wurde eine beschränkte Concurrenz für den Entwurf und die Lieferung einer leistungsfähigeren Type eingeleitet und im Jahre 1882 lieferte Krauss in München eine Zwillingsmaschine, bestehend aus zwei mit den Feuerbüchsen zusammengestellten und gekuppelten Tenderlocomotiven, welche nach Aufmontirung einer Rückwand und eines Puffers auch einzeln verwendet werden können, gekuppelt jedoch nur einen Führer und einen Heizer benöthigen, ferner bei einer Maschinenkraft von 150 *HP* einen Zug von 120 *t* in einer Steigung von 14‰ mit 15 *km* Geschwindigkeit per Stunde ziehen, in der Horizontalen eine Geschwindigkeit von 30 *km* per Stunde erreichen, Curven bis zu 35 *m* Radius anstandslos passiren und keinen höheren Achsdruck als 6 *t* besitzen. Im Jahre 1885 wurden dreiachsige Güterwägen mit 10 *t* Tragfähigkeit, 8 *m* Länge, 5 *m* Radstand und radial verstellbaren Achsen neuerer Klose'scher Construction mit schwingendem Achshalter für die Mittelachse, deren seitliche Bewegung sich beim Befahren von Curven mittelst Winkelhebel und Stangen auf die Endachsen überträgt und somit

die radiale Einstellung der letzteren zwangläufig bewirkt, eingeführt.

Die Trennung des Güter- und Personenverkehres, die Einführung von Personenzügen mit größerer Geschwindigkeit und damit die Anschaffung von Locomotiven mit größerer Fahrgeschwindigkeit und größeren Fassungsräumen für Wasser und Kohlen als jene der Zwillingsmaschine, waren unterdessen unabweisbare Nothwendigkeit geworden. Zugförderungschef Kraft der k. u. k. Bosnabahn und Baurath Klose schufen nun eine diesen Anforderungen entsprechende neue Type von äußerst sinnreicher Construction, die sogen. Radial Locomotive, (s. nachst. Textfigur), deren erste ebenfalls im Jahre 1885 von Krauss in München geliefert wurde. Die Maschine besitzt drei gekuppelte Achsen, von welchen die mittlere, die Triebachse, fest in den Frames gelagert ist, während die beiden Kuppelachsen durch ein Hebelwerk mit einander verbunden, sich radial einstellen können. Diese Bewegung wird durch den mit dem erwähnten Hebelwerke verbundenen Rahmen des einachsigen Tenders, der beim Befahren von Curven um einen ohne in unruhigen Gang zu gerathen; nebstdem braucht sie viel weniger Kohle, als die Zwillingsmaschine. Mit der Schaffung dieser Vehikel waren erst eigentlich alle Zweifel an der Leistungsfähigkeit von Bahnen so geringer Spurweite endgiltig aus dem Felde geschlagen und die Anwendbarkeit dieses Systems auch für Bahnlinien höherer Ordnung vollauf bewiesen.

Der Fahrpark der k. u. k. Bosnabahn hat sich bis Ende des Jahres 1888 auf 19 Locomotiven von je 50—200 *HP*, zusammen 2690 *HP*; 3 Salon- und Breakwagen; 80 Personenwagen 1., 2., 3. und 4. Classe, mit zusammen 1308 Sitz- und Stehplätzen; 14 Gepäcks- und Postwagen mit zusammen 100 *t* Tragfähigkeit und 338 offene und gedeckte Güterwagen mit je 6—10 *t*, zusammen 2348 *t* Tragfähigkeit, je 7·25 *m* größter Länge und 1·8 *m* größter Breite, erhöht.

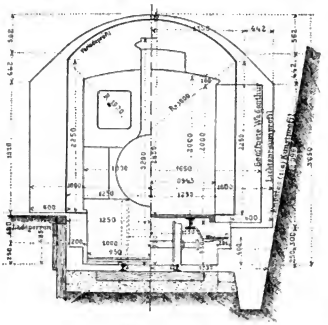
Seit 1879 ist die durchschnittliche Geschwindigkeit per Stunde der Personenzüge von 12 auf 24 *km*, jene der Lastzüge von 7 auf 15 *km* gestiegen, also verdoppelt worden. Die zu-



Aufriss und Grundriss der Radial-Locomotive.

vor der Feuerbüchse liegenden Zapfen pivotirt, zu einer zwangläufigen gemacht. Die in Folge der Radialstellung der Achsen bedingte Verlängerung, beziehungsweise Verkürzung der Kuppelstangen oder besser der betreffenden Kurbelzapfen-Distanzen wird durch einen auf dem Kurbelzapfen der Mittelachse aufgesteckten gleicharmigen verticalen Balancier, den sogenannten Differentialkopf, ermöglicht, der, an seinen beiden Enden mit den Kuppelstangen verbunden, bei jeder Lageänderung der Achsen zu einander eine kleine Drehung um den Kurbelzapfen der Mittelachse vollführt und so die richtige Kuppelstangenlänge von selbst herstellt. Um einem Verlaufen der Achsen gegeneinander in scharfen Curven, in welchen der Ausschlag der Kuppelachsenlager ein bedeutender wird, vorzubeugen, ist der Differentialkopf durch Vermittlung eines Parallelogrammlenkers an den Klose'schen Hebelmechanismus der Achsbüchsenstellung derart angeschlossen, daß jeder Winkelstellung der Kuppelachsen nur die zugehörige Winkelstellung des Differentialkopfes und somit eine ganz bestimmte Kuppelstangenlänge entspricht. Die Locomotive hat 200 *HP* und eine größte Länge von 9·2 *m*; sie befördert Züge von 150 *t* über 14‰ Steigung und läuft mit 50 *km* Geschwindigkeit per Stunde, lässige Maximalbelastung der Züge hat sich in der Bergstrecke von 60 auf 140 *t*, in der Thalstrecke aber von 85 auf 400 *t*, die zulässige Achsenzahl von 60 auf 80 und die Militärbenützbarkeit von 200 auf 500 Mann per Zug gehoben. In demselben Zeitraum sind die geförderten Lasten von 9 (1881) auf 40·2 Millionen (1888) Brutto-Tonnen-Kilometer, die Zahl der beförderten Civilpersonen von 5489 (1879) auf 156.459 gestiegen, die durchschnittlich eingehobene Gebühr jedoch per Personen-Kilometer von 5·39 auf 1·63 kr., per Tonnen-Kilometer von 13·16 auf 5·26 kr. gesunken. Die jährlichen Betriebseinnahmen sind per Kilometer von fl. 1556·92 (1881) auf fl. 3173·95 gestiegen, die Betriebsausgaben per *km* dagegen von fl. 2334·30 (1880) auf fl. 1758·38 (1887) und der Betriebscoëfficient von 132% (1881) auf 59·2% (1888) gefallen, so daß sich das Anlage-Capital in den letzten Jahren mit circa 2·5—3·5% verzinst. Die Kosten der Ameliorationsarbeiten belaufen sich bei der Strecke Brod-Zenica auf fl. 3,079.701·47, bei der Strecke Zenica-Sarajevo auf fl. 101.827, so daß die Gesammtkosten per Kilometer der ersten Strecke fl. 37.142·94, jene der zweiten dagegen fl. 19.453·39 betragen.

Nicht lange nach Vollendung der Hauptlinie durch das Bosnathal schlossen sich, den localen Bedürfnissen entsprechend, Seitenlinien an dieselbe an.



Profil des lichten Raumes.

C) Die Montanbahn Vogošća-Cjevljanović.

Schon im Jahre 1884 erfolgte durch die Direction der k. u. k. Bosnabahn der Bau einer der Gewerkschaft „Bosnia" gehörigen 20·5 *km* langen, von der Station Vogošća in *km* 253·3 und 471·1 *m* Seehöhe abzweigenden und durch das enge Ljubinjathal nach Cjevljanović (Seehöhe 733·8 *m*) führenden Schleppbahn von 76 *cm* Spurweite, welche dem Transport der dortselbst gewonnenen Manganerze dient. Sie erklimmt theils auf dem bestandenen Straßenkörper (14 *km*), theils auf eigenem Unterbau in Minimalradien von 40 *m* und mit Maximalsteigungen von 25‰ (durch 32% ihrer Länge) eine Gesammthöhe von 261·6 *m*. Die Kunstbauten bestehen aus Trockenmauerwerk, die Tragconstructionen aus Holz. In den Stationen Ljubinje und Cjevljanović befinden sich Blockhäuser für die Unterbringung der Wasserstationen und der Arbeiter, in letzterer auch noch eine Erzverladerampe. Der Abzweigwechsel in Vogošća ist sperrbar und vor jeder der drei Stationen sind Sperriegel, welche etwa entlaufene Wägen aufzuhalten haben, angeordnet. Trotz vielfacher, aus der Rücksichtnahme auf den ungehinderten Erztransport auf der Straße, sowie aus dem frühen Eintritte eines sehr strengen Winters entspringender Schwierigkeiten wurde der Anfangs September begonnene Bau bereits am 26. Jänner 1885 dem Betriebe übergeben; dessen Kosten beliefen sich auf fl. 118.198·93.

Die Pferdebahn in Sarajevo.

Unmittelbar vorher war die 3 *km* lange, vom Bahnhofe der k. u. k. Bosnabahn zum Stadtbahnhofe in Sarajevo führende Pferdebahn, welche sowohl dem Personen- als auch dem Güterverkehre, letzterem mittelst directen Ueberganges der Bosnabahnwägen, zu dienen hat, vom Ban-Departement der Landesregierung erbaut und am 1. Jänner 1885 eröffnet worden. Bei beiden Linien gelangten Altschienen der k. u. k. Bosnabahn zur Verwendung.

D) Die bosnisch-herzegovinische Staatsbahn Doboj-Siminhan.

Weiters gelangte im April 1886 die aus Landesmitteln, ebenfalls mit 76 *cm* Spurweite, erbaute 66·7 *km* lange bosnisch-herzegowinische Staatsbahnlinie Doboj-Siminhan zur Eröffnung, deren Bau unter Leitung der Directoren v. Boros und v. Vasárhelyi stand, und deren Betrieb ebenfalls von der k. und k. Bosnabahn besorgt wird. Diese Linie zweigt von der Station Doboj der Bosnabahn ab, durchquert die Thalebene der Bosna, übersetzt die letztere mittelst einer 60 *m* langen, vierfeldrigen Eisenbrücke auf Holzjochen und zwängt sich bei *km* 1·5 mittelst Minimalradien von 80 *m* durch das 3 *km* lange Felsendefilée des Sprečaflusses, das sie bei *km* 4·8 verlässt, um durch eine fruchtbare Thalebene die Ausweiche Sulopoje in *km* 7·8 zu erreichen. Einen felsigen Bergvorsprung beinahe im Halbkreis von 80 *m* Radius umfahrend, gelangt sie weiters durch eine 3 *km* lange Gerade zur Station Grančanice (*km* 17·7) und in *km* 27·9 zur Ausweiche Petrovoselo für die Ausbringung der Eichenbestände des nahegelegenen Ozrengebirges. Nach Uebersetzung der Spreča bei *km* 31·4 mittelst einer fünffeldrigen Holzbrücke von 46 *m* Länge zieht sie am rechten Ufer des tiefeingeschnittenen Flusses durch das wieder eingeengte Thal an der Haltestelle Miricina und der Wasser- und Kohlenstation Dubošnica (*km* 39) vorüber nach der Station Puracic (*km* 44·5), die 3 *km* vom gleichnamigen Marktflecken liegt, in dessen Nähe sich das Sägewerk des 1885 zur Exploitirung der großen Waldbestände zwischen Tuzla und Kladany gebildeten bosnischen Holzindustrie-Consortiums befindet. Die Bahn verlässt hier das Sprečathal und folgt nun dem Nebenflüsschen Jala am rechten Ufer bis Tuzla. Es folgen die Ausweiche Bistarac (*km* 51·2), die Haltestelle Bukuje (*km* 56·4), die Abzweigung zum Tuzlaer Ringofen (*km* 58·9) und endlich bei *km* 59·8, gleich nach der Uebersetzung der Jala mit einer vierfeldrigen, 34 *m* langen Holzbrücke die Ausweiche für das ärarische Kohlenwerk Kreka, wo mittelst zweier Einbaue die mächtigen und ausgedehnten Braunkohlen-Lignit-Ablagerungen des Tuzlaer Tertiärbeckens erschlossen werden. Bald darauf erreicht die Bahn das Weichbild der in einem Thalkessel eingebetteten Kreisstadt Dolnj Tuzla, welche ihren Namen den daselbst vorkommenden Salzquellen verdankt. Nach Passirung eines Theiles der Stadt wird die Jala zum zweitenmale mittelst einer auf Steinpfeilern ruhenden Holzbrücke übersetzt und in *km* 61·9 die noch innerhalb der Stadt liegende Station Dolnj Tuzla erreicht. Durch Einschnitte und auf langen Dämmen gelangt endlich die Bahn mit Steigungen von 8—10‰ in *km* 66·7, an ihre Endstation, die Saline Siminhan, welche zur Ausnützung der 4 *km* nördlich vorhandenen Soolenquellen von Gornja Tuzla — die mittelst Dampfpumpen gehoben, durch eine 4 *km* lange Gussrohrleitung nach Siminhan gebracht und dort verarbeitet werden — in den Jahren 1884/85 von der Landesregierung erbaut wurde.

Die Saline sowie die Kohlengruben von Kreka sind durch Geleise mit den Bahnstationen verbunden. Die größten Steigungen in der Strecke Doboj-Tuzla betragen 6·67‰, jene in der Strecke Tuzla-Siminhan 10‰, die durch Gegensteigung verlorene Höhe ist 23·83 *m*. In 2·2% der Gesammtlänge sind Minimalradien von 80 *m* angewendet. Die Unterbaukrone ist 3 *m* breit, die Dammböschungen sind $1^1/_2$füßig. Zahlreiche Uferschutzbauten und Correctionen waren nothwendig. Von 222 Kunstbauten sind nur die Dohlen und kleinen offenen Durchlässe vollständig definitiv hergestellt, die übrigen mit provisorischen Constructionen aus Eichenholz versehen.

Der Oberbau besteht aus alten Stahlschienen der Strecke Trbuk-Zenica der k. und k. Bosnabahn von 14·2 *kg* per Meter, die mit festen Stößen auf Eichenschwellen von 1·6 *m* Länge und 0·21/0·14 Querschnitt ruhen. Die Stationen sind 4·8 bis 10·2 *km* von einander entfernt, besitzen drei Geleise, und eine Länge von 252—276 *m*, die Ausweichen dagegen zwei Geleise und eine Länge von 189—252 *m*. Beide sind mit Spitzweichen versehen, Siminhan außerdem mit einer Locomotiv-Drehscheibe von 4·06 *m* Durchmesser. Die sieben Wasserstationen dieser Linie besitzen ausgemauerte Brunnen, Ejectorvorrichtungen und drehbare Auslaufkrahne. Die Hochbauten sind in definitiver und gefälliger Weise hergestellt, die Stationen mit Morsé-Apparaten oder Telephonen ausgestattet. Der Fahrpark besteht aus drei dreiachsigen Tenderlocomotiven, 1 Salon- und 1 Aussichtswagen, 17 Personenwägen I. bis IV. Classe, 3 Post- und Gepäckswagen, 25 gedeckten und 50 offenen Güterwagen und endlich 25 Langholzwagen.

Die Usorathalbahn.

Als letzte Seitenlinie der k. und k. Bosnabahn wäre endlich noch die 40·3 *km* lange Schleppbahn zu erwähnen, welche bei Doboj abzweigend, das Usorathal bis über Testic flussaufwärts zieht und zum Zwecke der Holzausbringung von der Firma Morpurgo & Parente erbaut wurde.

E) Die bosnisch-herzegovinische Staatsbahn Metkovic-Mostar.

War durch die Schaffung des Schienenweges von Brod nach Sarajevo die erste und wichtigste Bedingung für die Angliederung Bosniens an die Monarchie, für die Einführung und stetige Entwicklung europäischer Cultur in dem schwergeprüften, aber von der Natur reich gesegneten Lande gegeben, so musste doch in weiterer Verfolgung dieses leitenden Gedankens sowohl aus administrativen und politischen, wie auch aus strategischen und volkswirthschaftlichen Gründen alsbald auf eine Bahnverbindung der durch einen mächtigen Hauptzug der dinarischen Alpen mit Erhebungen von 1800—2000 *m* von Bosnien getrennten Herzegovina mit diesem Lande Bedacht genommen werden. Die beiden Straßenrouten von Sarajevo über das Ivangebirge und von Banjaluka über Jaice, Prozor und Rama in das Narentathal konnten, ebensowenig wie die Seewege über Metkovic und über Ragusa, den angedeuteten Zwecken weder in militärischer noch in volkswirthschaftlicher Richtung vollauf genügen. In letzterer Beziehung musste namentlich den Exportartikeln Bosniens — hauptsächlich Holz, Erze, Getreide — welche in Oesterreich nicht in Concurrenz treten können, der Weg zum Meere eröffnet, andererseits der Import österreichischer Industrieerzeugnisse nach der Herzegovina erleichtert werden. Da die Herzegovina den Charakter eines Massengebirges besitzt, welches wesentlich nur von einem Hauptthale, jenem der Narenta, durchzogen wird, so war damit die Hauptrichtung des künftigen Schienenweges bereits gegeben. Die erste That, welche dazu führte, die Idee dieser Bahnverbindung in die Wirklichkeit umzusetzen, war naturgemäß die Regulirung des Unterlaufes der Narenta, welche vordem mit 12 Flussarmen ein Delta von Sumpfflächen, Inseln und Lagunen bildend, in das Meer mündete und einen so unregelmäßigen Lauf und ein so versandetes Bett besaß, daß selbst ganz kleine Seeschiffe nur bei günstigstem Wasserstande flussaufwärts bis Metkovic gelangen konnten. Diese Regulirung wurde von der Mündung bis Metkovic in einer Länge von 19 *km* von der k. k. österreichischen Regierung mit einem Kostenaufwande von über sieben Millionen Gulden in den Jahren 1882—1889 durchgeführt und vorerst der Zweck, Seedampfern von 500 Meter-Register-Tonnen die Fahrt bis Metkovic zu ermöglichen, erreicht; der weitere Erfolg wird die Entsumpfung einer Fläche von circa 7000 *ha* und die Sanirung der von Fieber heimgesuchten Gegend sein.

In weiterer Verfolgung des entwickelten Planes gelangte schon im Jahre 1884 der erste Theil desselben, die Bahnverbindung von Metkovic bis zur Landeshauptstadt der Herzegovina, dem 62 *km* vom Meere entfernten, am westlichen Abhange der Velez planina gelegenen Mostar, zur Ausführung. Von der Station Metkovic, an der Lehne eines Hügels, 20 *km* von der Mündung des Flusses ausgehend, durchzieht die Bahn vorerst ein fruchtbares, ebenes Terrain, im Inundationsgebiet der Narenta, übersetzt in *km* 1·33 die dalmatinisch-herzegovinische Landesgrenze und erreicht den Gabellatunnel, auf dessen Bergrücken rechts der Bahn die verfallenen Wälle der alten venetianischen Grenzfestung Gabella stehen. Weiter übersetzt die Bahn den Trebežat mitteist einer 50 *m* weiten Eisenbrücke und erreicht in *km* 9·4 die Station Čapljina, dem Hauptfrachtorte der herzegovinischen Tabakcultur, welcher mit Ljubušky und Stolac durch neuerbaute Straßen verbunden, einen lebhaften Personen- und Güterverkehr aufweist. Nach Passirung der Haltestelle Dretelj im *km* 11·8 fährt die Bahn in eine Thalenge ein, deren Berglehnen von steilen Felswänden überragt sind. An Koričevič und Žitomislic (*km* 23·8) vorüber zieht die Bahn in dem enger werdenden Thale bis zur Station Buna in *km* 31·2 gegenüber der Einmündung des gleichnamigen Flusses in die Narenta. Bald nach der Station Buna überschreitet die Bahn in bedeutender Höhe den Jassenicafluss mit einer Parallelträgerbrücke von 35 *m* und tritt nun in das durch seine archäologischen Funde interessante Bišće-Polje. Durch das kaum 200 *m* breite, links von den Steilhängen des Hum, rechts von den Lehnen des ebenso wie der Hum militärisch stark befestigten Podvelez begrenzte Felsenthor der tiefeingeschnittenen Narenta, das einzige, welches das Innere des Landes mit dem Meere verbindet, erreicht die Bahn endlich Mostar, die zweite theils an Italien theils an den Orient gemahnende Hauptstadt des Landes.

Die Strecke Metkovic-Mostar wurde über Auftrag und für Rechnung des k. und k. gemeinsamen Finanzministeriums unter einer militärischen Bauleitung in der Zeit vom 7. August 1884 bis 14. Juni 1885, d. i. in zehn Monaten und fünf Tagen, von der Bauunternehmung Carl Freih. v. Schwarz um den Pauschalbetrag von fl. 1,344.247·50, exclusive der Grundeinlösung, der Telegrapheneinrichtung und Beschaffung der Fahrbetriebsmittel, hergestellt. Nach diesen Ergänzungen belief sich die Bausumme auf fl. 1,700.000, oder rund fl. 40.000 per Kilometer. Die Spurweite dieser 43·2 *km* langen Linie wurde ebenso groß gewählt, wie jene der Bosnabahn, nämlich mit 76 *cm*, und damit war die Beibehaltung dieses Systems von Schmalspurbahnen für Bosnien und die Herzegovina endgiltig beschlossen. Alle Bauanlagen sind definitiv hergestellt. Die Objecte besitzen gemauerte Widerlager, die Tragconstructionen der offenen Durchlässe bestehen bis 3·0 *m* Weite aus Eichenholz, jene der größeren aus Eisen. Die Hochbauten sind aus Stein und Ziegel gemauert, mit Schiefern gedeckt und bereits den jetzigen Anforderungen entsprechend dimensionirt. Das Stationsplanum in Metkovic liegt 5·39 *m*, jenes von Mostar 63·95 *m* über dem Meere; die größte Steigung beträgt 3·33‰, der kleinste Radius 100 *m* in 3·4% der Bahnlänge, von welcher 69·4% gerade sind. Die Breite des Unterbauplanums ist 3 *m*, Dämme und Einschnitte sind nach Bedarf geböscht, die ersteren mussten an zahlreichen Stellen durch Mörtel- und Trockenmauern, Steinwürfe und Weidenpflanzungen gegen die Narenta geschützt werden. Die Bahn besitzt drei Tunnels von je 120, 29 und 24 *m* Länge, in festem Kalkfelsen ohne Ausmauerung und Portale, und 85 Objecte mit einer Gesammtweite von 229·6 *m*. Das Material für die Bauten in Metkovic ist zumeist Kalkstein aus Makarska in Dalmatien, jenes für Mostar Sandstein aus den umliegenden Steinbrüchen. Von größeren Brücken sind zu nennen: die Trebežatbrücke mit 50 *m* Weite mit parabolischen Warrenträgern und die Jassenicabrücke von 25·2 *m* Weite mit Parallelträgern, u. zw. „Fahrbahn unten". Die Eisenconstructionen wurden nach den Plänen von Schmid und Hallama von dem Eisenwerke Kladno aus Schweißeisen hergestellt; ihrer Berechnung waren 9·49 *m* lange Tenderlocomotiven mit drei Achsen von 6 *t* und einer Tenderachse von 4·5 *t* und 5·66 *m* lange Lastwägen mit zwei Achsen von 4·65 *t*, endlich eine Beanspruchung von 800 *kg* per Quadrat-Centimeter zu Grunde gelegt worden. Sie sind übrigens seither, wo nöthig, für Radialmaschinen verstärkt worden.

Der Oberbau besteht aus Stahlschienen von 17·65 *kg* per Meter, auf eichenen Schwellen, die aus Oesterreich per mare bezogen wurden. In den Weichen liegen Sicherheitswechsel auf Eisenplatten und Hartgussherzstücke. Sämmtliche Stationen sind Wasserstationen. Die Endstationen besitzen je eine Länge von 400 *m*, 5 Geleise, 2 Reservoirs à 16 m^3 und Säulenkrahne; die Mittelstationen eine Länge von 344—352 *m*, 2 Geleise, 2 Reservoirs à 8 m^3 und Wandkrahne; die Wasserversorgung erfolgt mit Ausnahme der Station Mostar, welche an die städtische Wasserleitung angeschlossen ist, aus Brunnen durch von Hand betriebene Pumpen.

An Hochbauten sind ausgeführt: 5 Stationsgebäude, 4 Gütermagazine, 4 Wasserstationsgebäude, 1 Locomotivremise und 1 Werkstätte in Mostar und diverse Nebengebäude, zusammen 63 Gebäude mit 5365 m^2 verbauter Fläche, d. i. per Kilometer 124·3 m^2. Das Stationsgebäude in Mostar besitzt 500 m^2 verbauter Fläche, da sich bis zum Jahre 1891 die Betriebsleitung in demselben befand. Die Stationen Mostar, Buna,

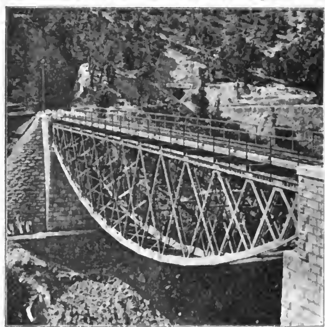
Zitomislic und Capljina sind durch Telephonleitungen, Mostar, Capljina und Metkovic jedoch durch Telegraphenleitungen verbunden. Glockensignale sind nicht vorhanden.

f) Die bosnisch-herzegovinische Statsbahn Mostar-Ostrozac-Sarajevo (Tafel XXVI).

Mostar verlassend, zieht die Bahn durch Wein- und Obstgärten am Rande einer freundlichen Thalweitung — des Bjelapolje — dahin, aus welcher sich mit steilen Wänden der Velež erhebt, dessen bei Mostar gelegener Gipfel 1800 *m* über das Thal ragt. Hinter der Station Vojno verengt sich das Thal und die Bahn tritt in das bei der Station Raschkagoro beginnende, bei Jablanica endigende, ungefähr 30 *km* lange, schluchtartige, eine Fülle überwältigend schöner Landschaftsbilder bietende „grosse Narenta-Defilé" ein. Durch einen tiefen Felseinschnitt in scharfem Bogen gelangt die Bahn zur Drežanka, welchen Seitenfluss sie mit einer 55 *m* weiten Eisenconstruction (parabol. Warrenträger) übersetzt, und bald darauf in die Station Drežnica. Noch weiter verengt sich das Thal bei der Station Grabovica und bald nacher übersetzt die Bahn mittelst einer 30 *m* weiten Eisenconstruction (Trapezträger) am rechten Ufer der Narenta die tiefgrüne Quelle Crna-Vrela, welche am Fusse einer 300 *m* hohen Felswand entspringt. Die Bahn kreuzt nun die bisher am linken Narenta-Ufer geführte, hier den Fluss mittelst einer engmaschigen Parallelgitterbrücke übersetzende Straße Mostar-Sarajevo, überschreitet die Narenta auf einer sehr hübschen, 60 *m* weiten Eisenbrücke (Ellipsenträger) und tritt dann in einen fast 3 *km* langen, wildromantischen Engpass, dessen Felswände sich bis zu 600 *m* senkrecht über den Fluss erheben und in welchem das Planum der Bahn, sowie jenes der gegenüberliegenden Straße fast ganz aus dem Felsen gesprengt werden musste. Hier hebt sich der Hochwasserspiegel der Narenta nicht selten bis zu 15 *m* über jenen des Niederwassers. Gegenüber der Bahn entspringt mitten aus der Felswand der rechten Thalseite, hoch über dem Flusse, von der Straße mittelst zweier Steinbogen überbrückt, die mächtige Komadina-(Praporac-)Quelle und stürzt als imposanter Wasserfall zu Thal. Bald darauf tritt die Bahn durch den Glogosnica-Tunnel in den offenen Thalkessel von Jablanica und übersetzt in einem Bogen von 80 *m* Radius mittelst eines 5 Wölbungen von je 10 *m* Weite enthaltenden, sehr gefälligen steinernen Viaductes das Glogosnica-Thal, welches einen prachtvollen Ausblick auf die Steilschroffen des bis zu 2100 *m* hohen Prenjgebirges gewährt. Weiter zieht die Bahn an sanfteren Lehnen dahin, in deren Runsen jedoch nicht selten vehemente Felsabgänge stattfinden, durchfährt wieder einen Tunnel, überschreitet unmittelbar darauf die Narenta in einer Höhe von 40 *m* auf einer imposanten, 75 *m* weiten Eisenbrücke (Fischbauchträger mit Druckdiagonalen) und gelangt bald nachher in die Station Jablanica, die inmitten einer herrlichen Alpenidylle liegt. Auf einer 40 *m* weiten Eisenbrücke (Trapezträger), ganz nahe der Straßenbrücke, überschreitet die Bahn die tiefe Schlucht der Doljanka, kreuzt die Straße im Niveau, und tritt hierauf in einer neuerlichen Thalenge nahe an das rechte Ufer der Narenta, unterfährt nächst einem militärisch besetzten Wachhause die, ebenso wie jene bei Mostar und Grabovica, noch von einer englischen Firma an die türkische Regierung gelieferte, aber erst von den Oesterreichern aufgestellte Straßenbrücke über die Narenta (engmaschige Parallelgitterträger) und gelangt endlich nach Uebersetzung des Ramaflusses ganz nahe an der Mündung des gleichnamigen Thales in die Station Rama. Die Felswände treten nun weiter zurück und die Bahn erreicht, den Windungen der Narenta folgend, den Tošćanicabach, sowie die Neretviča (kleine Narenta) auf 35 *m* weiten Eisenbrücken überschreitend, endlich die Station Ostrožac, welche bis 10. November 1889 den nördlichen Endpunkt der Bahn bildete. Der Bahnhof ist durch eine eiserne Straßenbrücke über die Narenta mit 2 Oeffnungen von 40 *m* Weite (Ellipsenträger), mit dem gegenüberliegenden Dorfe Ostrožac, sowie mit der Straße von Mostar nach Sarajevo verbunden, welche gleichzeitig den Verkehr mit dem fruchtbaren Neretvičathale vermittelt.

Nachdem die Bahn bis hieher im Jahre 1888 ausgebaut war, erübrigte zur vollständigen Herstellung der Linie Metkovic-Sarajevo nur mehr die Verbindung von Ostrožac mit Sarajevo. Nach der Configuration des Bosnien und die Herzegovina trennenden Gebirges konnten für diese Verbindung und die durch dieselbe bedingte Uebersetzung der Wasserscheide zwischen den Flussgebieten der Bosna und der Narenta nur zwei Sattelpunkte in Betracht kommen: der Pogorelica- und der Ivansattel. Die Linie über den ersteren hätte das Narentathal bei der Einmündung der Neretvica verlassen, sich im Thale derselben entwickelt, die Wasserscheide in einer Seehöhe von 895 *m* mit einem Scheiteltunnel von 2280 *m* Länge übersetzt und wäre über Fojnica bei der Station Visoko 32 *km* von Sarajevo zum Anschlusse an die k. u. k. Bosnabahn gelangt; sie hätte ferner bei 96 *km* Länge als reine Adhäsionsbahn von 76 *cm* Spurweite und 20‰ Maximalsteigung rund fl. 10,000.000 gekostet.

Die Linie über den Ivansattel, die nunmehr bereits im Betriebe steht, konnte sich dagegen im wesentlichen der Straße von Mostar nach Sarajevo anschließen und bot in den Strecken Ostrožac-Konjica einerseits und Pazaric-Sarajevo andererseits als gewöhnliche Thalbahn keine besonderen Bauschwierigkeiten. Ganz



Brücke über die Luka-Schlucht.

außerordentliche Schwierigkeiten verursachte jedoch die Bahnführung über das Ivangebirge, da der zu überschreitende Sattel (Scheiteltunnel von 648 *m* Länge in 876·6 *m* Seehöhe) eine bedeutende relative Höhe über den beiderseitigen Fußpunkten des Gebirges (Konjica 280 *m*, Pazaric 600 *m* Seehöhe) hat und die Thalbildung namentlich auf der herzegovinischen Seite eine Entwicklung nur schwer zulässt. Es musste demnach für die Ueberschreitung des Ivan das System der reinen Adhäsionsbahn verlassen und zu dem combinirten Adhäsions- und Zahnstangensystem gegriffen werden, welches nach den schon damals vorliegenden Erfahrungen die volle Garantie sowohl für die nothwendige Leistungsfähigkeit als auch für die Sicherheit des Betriebes bot. Diese Linie erschien vortheilhafter als jene über den Pogorelicasattel, denn sie schließt direct in der Landeshauptstadt Sarajevo, dem Brennpunkte des geschäftlichen Verkehres, an die k. u. k. Bosnabahn an, ist von der Ramamündung bis Sarajevo um 49 *km* kürzer und erforderte um nahezu die Hälfte weniger an Baucapital als jene. Regierung wie Legislative entschieden sich daher für den Bau dieser Linie, deren Baucapital, wie jenes für die Strecken Zenica-Sarajevo, Metkovic-Mostar und Mostar-Ostrožac den gemeinsamen Activen als Darleben entnommen wurde. Die Verzinsung dieser Darlehen wird in

das Landesbudget eingestellt, während zur Amortisation derselben die Betriebsüberschüsse dienen.

Die Bahn durchzieht, nunmehr von Ostrožac ausgehend, das theilweise sehr fruchtbare Narentathal bis zur Haltstelle Lisičic und gelangt weiters zur Maschinenwechselstation Konjica, welche zu Füßen der alten malerisch gelegenen Stadt gleichen Namens errichtet ist. Nicht lange nach dieser Station verlässt die Bahn das Thal der Narenta und biegt in jenes der Trešanica ein, welchen Fluss sie mittelst einer 20 *m* weiten Parabelbrücke überschreitet, um nach Zurücklegung der ersten 882 *m* langen, in einer Steigung von 30‰ gelegenen Zahnstangenstrecke die Station Podorožac zu erreichen. Hier beginnt der eigentliche Ivanaufstieg mittelst einer 10·807 *km* langen Zahnstangenstrecke, deren stetige nur durch die Stationen unterbrochene Steigung 60‰ beträgt. Kurz nach der Station verlässt die Bahn auch dieses Thal und durchfährt mittelst ihrer ersten großen Schleife durch einen 163 *m* langen Tunnel, dann auf mehreren hohen Dämmen mit größeren gewölbten Objecten und Steinsätzen das Pravosnicathal. Durch einen Tunnel von 151 *m* Länge am oberen Ende der Schleife kehrt die Bahn wieder auf die Lehne des eigentlichen Tresanicathales zurück und erreicht die hoch über der Thalsohle gelegene Station Brdjani. Weiter durch Felseinschnitte und über tief eingerissene Schluchten führend, durchsetzt die Bahn den dritten Tunnel von 128 *m* Länge, gleich darauf den vierten von 112 *m* Länge und überschreitet auf einer elegant construirten, 55 *m* weiten Eisenbrücke (Fischbauchträger mit zweifachem Netzwerk) die wilde, 57 *m* tiefe Lukaschlucht. (Taf. XXVII, Fig. 1—7) Durch einen fünften Tunnel von 193 *m* Länge, immer hoch über der Thalsohle, durch steile Felsabschnitte und über hohe Stützmauern führend, die Ortschaft Sunje, dann den letzten der kleineren Tunnels mit 103 *m* Länge durchziehend, erreicht die Bahn auf einem mächtigen, 26 *m* hohen Steinsatz bei den Wasserfällen von Unter-Bradina endlich die scharf ansteigende Thalsohle. Die Bahn fährt nun wieder durch ein Engthal bis zur Station Bradina, wendet sich dann nach rechts zum Oberlaufe der Trešnica (Bradina Rjeka), durchzieht das Thal mit ihrer zweiten großen Schleife, an deren oberem Ende endlich der breite Ivanrücken — die Wasserscheide zwischen der Adria und dem Schwarzen Meere — erscheint und die Zahnstangenstrecke vorläufig ihr Ende erreicht. Der Ivan wird mit einem 648 *m* langen, zum größten Theile geraden, nach beiden Seiten nur mit 3‰ abfallenden Tunnel durchsetzt, welcher einen Durchblick auf die bereits auf bosnischem Boden inmitten prächtiger Buchenwälder liegende Scheitelstation Ivan bietet.

Auch sein echtes Ingenieurdenkmal besitzt dieser bosnische Semmering, nämlich eine in die Felswand eingefügte Marmortafel, welche der Erinnerung an den Bauinspector **Kant**, der noch vor Vollendung des Ivantunnels seiner verdienstvollen Thätigkeit durch den Tod entrissen wurde, geweiht ist. Unmittelbar außerhalb der Station Ivan senkt sich die Bahn wieder mit Hilfe der Zahnstange in einem Gefälle von 60‰ an den Lehnen des Korcabaches über tiefe Schluchten mit hohen Dämmen und langen, gewölbten oder hoben, offenen Objecten bis zur Station Rasteljica am Fuße der eigentlichen Ivanwasserscheide ziehend, woselbst die im Ganzen 15·141 *km* lange Zahnstangenstrecke des eigentlichen Ivanüberganges endet. Von Rasteljica bis zur Station Tarčin — knapp vor welcher noch der Korčabach mittelst einer 20 *m* weiten Brücke übersetzt wird — ist die Bahn als reine Adhäsionsbahn ausgeführt. Von der Station Tarčin beginnt die Bahn wieder zu steigen, um mit neuerlicher Benützung der Zahnstange die zweite kleinere Wasserscheide zwischen Tarčin und Pazarić zu überschreiten. Von Pazarič bis Sarajevo zieht die Bahn wieder als bloße Adhäsionsbahn im steten Gefälle am linken Ufer des Zujevinabaches hin, übersetzt sodann diesen Nebenfluss der Bosna und den in denselben einmündenden Krupabach mittelst einer 30 *m* weiten Eisenbrücke und durchzieht dann das malerische Defilé von Zovik, das sich in der Nähe der Station Hadžici wieder zu einem breiten Thale weitert. Nunmehr ziemlich im Terrain bleibend, übersetzt die Bahn noch zweimal die Zujevina auf Eisenbrücken von je 25 *m* Weite, gelangt zur Station Blažuj, die bereits in der Bosnaebene gelegen ist und erreicht endlich bei der 45 *m* weiten Bosnabrücke ihren tiefsten Punkt in 498 *m* Seehöhe. Von jetzt an wieder steigend, übersetzt die Bahn die Zeljeznica mittelst einer 60 *m* weiten Eisenbrücke und berührt bald darauf den durch seine Schwefelthermen schon den Römern bekannten, in Folge der Fürsorge der Landesregierung im raschen Aufblühen begriffenen Badeort Ilidže. Nach Uebersetzung der Dobrinje in der Miljacka mittelst 20 *m* und 45 *m* weiter Brücken erreicht die Bahn in geringer Steigung, zuletzt neben den Geleisen der k. u. k. Bosnabahn dahinziehend, endlich die Landeshauptstadt Sarajevo.

(Schluss folgt.)

Preisausschreibung

zur Erlangung von Entwürfen für einen General-Regulirungsplan über das gesammte Gemeindegebiet von Wien.*)

(Beschlossen in der Gemeinderaths-Sitzung vom 6. Mai 1892.)

§ 1. Der Gemeinderath der k. k. Reichshaupt- und Residenzstadt Wien bringt hiermit eine allgemeine Preisbewerbung für die Verfassung eines General-Regulirungsplans über das gesammte Gemeindegebiet von Wien zur Ausschreibung, und ladet die Architekten und Ingenieure des In- und Auslandes ein, sich an dieser Preisbewerbung auf Grund der nachstehenden Bedingungen und des angeschlossenen Programmes zu betheiligen.

§ 2. Die zu liefernden Entwürfe werden nur dann als vollständig angesehen und haben nur dann Anspruch auf die angesetzten Preise, wenn sie aus folgenden Theilen bestehen.

a) Einem Lageplane im Maßstabe 1 : 10.000 des gesammten Gemeindegebietes der Stadt Wien, in welchem in übersichtlicher Weise die Vorschläge für die Stadteintheilung, sowie für die Anlage der Hauptstraßenzüge mit Bezug zu den Verkehrsanlagen etc. darzustellen sind.

b) Einem Plane im Maßstabe 1 : 2880, in welchem diese Vorschläge in detaillirter Weise auszuarbeiten sind.

c) Aus Längenschnitten und Querschnitten, insoweit dies zur Klarstellung von neuen oder abgeänderten Straßenzügen, oder für Abänderungsvorschläge bezüglich der Verkehrsanlagen nothwendig erscheint.

Diese Längenschnitte sind auszuführen im Maßstabe 1 : 5000 für die Längen und 1 : 200 für die Höhen. Die Querschnitte im Maßstabe 1 : 200 für die Längen und Höhen. Solche Querschnitte werden in jedem Falle für die charakteristischen Partien der Wienthalstraße und die Straßen und Anlagen längs des Donaucanales mit Einzeichnung der regulirten Wasserläufe und der Schienenlage der Stadtbahnen beizubringen sein.

d) Einem Detailplane im Maßstabe 1 : 1440 über die Verbauung des Stadttheiles am Wienflusse von der Schikanederbrücke bis zum Donaucanale mit Einbeziehung des angrenzenden Stadttheiles Wollzeile-Dominikanerbastei-Ferdinandsbrücke. Diesem Plane sind Querschnitte, eventuell einzelne Längenschnitte im Maßstabe 1 : 200 beizugeben, welche die geplanten Anlagen sowohl in technischer, als ästhetischer Hinsicht erläutern, insbesondere bezüglich der Partien: Elisabethbrücke, Karlskirche, Schwarzenbergplatz, Wollzeile-Landstraße, Hauptpost-Zollamt. In den Querschnitten ist die Lage des regulirten Wienflusses, sowie jene der Stadtbahn ersichtlich zu machen. Die hiebei zur Verbauung in Aussicht genommenen Flächen sind in einer besonderen Tabelle mit ihren Ausmaßen zusammenzustellen.

e) Einem Erläuterungsberichte, in welchem jeder Preisbewerber seinen Entwurf, sowie die Vorschläge und Anträge ausführlich zu begründen hat.

§ 3. Die Einbringung von Theilentwürfen,**) welche entweder nicht das ganze Stadtgebiet umfassen, oder überhaupt nur einzelne

*) Obwohl die Verlautbarung der Preisausschreibung in Folge der nöthigen umfangreichen Vorarbeiten (Vervielfältigung der Stadtbahnpläne etc.) erst in den nächsten Monaten erfolgen dürfte, glauben wir im Interesse unserer Leser den Wortlaut derselben schon jetzt veröffentlichen zu sollen. Anm. d. Red.

**) Als solche Theilentwürfe erscheinen insbesondere: Verbauungs- und Regulirungsvorschläge für das Wienthalgebiet (ad *d*) und die innere Stadt, Vorschläge für die Stadtbahnen und Wasserstraßen in Verbindung mit den Wohnungs- und Fabriksvierteln, sowie den Handelsanlagen und den hiefür aufzustellenden Detail-Dispositionen.

Fragen der Regulirung, oder die Verkehrsanlagen behandeln, ist zulässig. Solche Arbeiten haben aber keinen Anspruch auf Zuerkennung der festgesetzten, nur für die Gesammtleistungen bestimmten Preise, sondern es sind für derartige, besonders beachtenswerthe Vorschläge Honorirungen bis zum Maximalbetrage von 3000 fl. in Aussicht genommen, über deren Zuerkennung, sowie Bemessung das Preisgericht entscheidet.

Für Theilentwürfe gelten hinsichtlich der Maßstäbe die gleichen Vorschriften wie für die Gesammtentwürfe, und ist denselben ebenfalls ein Erläuterungsbericht beizugeben.

§ 4. Die vorstehenden ad *a*) bis *d*) in den vorgeschriebenen Maßstäben geforderten Pläne werden im Hinblick auf den, in der Erläuterung eingehend besprochenen Zweck der Preisbewerbung zur vollständigen Klarstellung der beabsichtigten Vorschläge genügen und wird die Beurtheilung der Projecte auch auf Grund dieser Planarbeiten erfolgen; es steht jedoch jedem Preisbewerber frei, weitere Pläne, Ansichten und Modelle beizubringen, insoferne ihm dies zur Erläuterung seiner Vorschläge zweckmäßig erscheint.

§ 5. Die Lagepläne sub *a*, *b* und *d* sind auf den von der Gemeinde Wien für diesen Zweck ausgefolgten Plänen auszuführen.

§ 6. Die von der Gemeinde Wien den Preiswerbern zur Verfassung der Entwürfe gebotenen Pläne und Behelfe können vom Tage der ersten Verlautbarung dieser Preisausschreibung an gegen Erlag von 100 fl. ö. W. vom Wiener Stadtbauamte bezogen werden. Daselbst werden auch Abdrücke dieser Preisausschreibung unentgeltlich ausgefolgt.

Bei absichtlicher Bearbeitung von Theilentwürfen sind die hiefür nothwendigen Planbehelfe zu den im Anhange festgesetzten Preisen zu erhalten; ebenso können im Bedarfsfalle von dem Stadtbauamte auch später einzelne Pläne und Behelfe gegen Vorweisung der bei der ersten Ausfolgung der Pläne erhaltenen Bestätigung und gegen besondere Vergütung nachbezogen werden.

§ 7. Weitere Angaben und Auskünfte werden, so weit es möglich ist, von der Direction des Stadtbauamtes ertheilt.

§ 8. Für die gelungensten und der Preisausschreibung vollkommen entsprechenden Gesammtentwürfe sind nachstehende Preise bestimmt:

2 Preise mit je 10.000 fl.
3 „ „ „ 5.000 „
3 „ „ „ 3.000 „

Außerdem ist ein Betrag von 20.000 fl. dazu bestimmt, gelungene Theilentwürfe oder nicht mit Preisen ausgestattete Gesammtentwürfe, welche jedoch in einzelnen Theilen als gelungen zu betrachten sind, zu honoriren. Eine solche Honorirung darf jedoch den Betrag von 3000 fl. nicht überschreiten.

§ 9. Die Zuerkennung der Preise und Honorare erfolgt durch ein Preisgericht, welches das alleinige und unumschränkte Recht dieser Zuerkennung ausübt. Es gelangen nur so viele Preise zur Vertheilung, als zur Prämiirung geeignete Entwürfe vorhanden sind. Die Beträge der nicht zur Vertheilung gelangten Preise können von dem Preisgerichte zu Honorirungen verwendet werden.

§ 10. Das Preisgericht, welches vor der Preisausschreibung ernannt worden ist, besteht aus dem Bürgermeister von Wien als Vorsitzendem und weiters aus nachstehenden 13 Preisrichtern: fünf Mitgliedern, von dem Wiener Gemeinderathe aus seiner Mitte gewählt, *) einem Mitgliede in Vertretung der General-Direction der k. k. Staatsbahnen, einem Mitgliede in Vertretung der Bauleitung der Donau-Regulirungscommission, zwei Delegirten des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines, zwei Delegirten der Künstlergenossenschaft, dem Stadtbaudirector, dem Baureferenten des Magistrates.

Außerdem sind, um das Preisgericht für alle Fälle vollzählig zu erhalten, als Ersatzmänner gewählt, bzw. delegirt:

Zwei Mitglieder des Gemeinderathes, je ein Delegirter des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines und der Künstlergenossenschaft. Für die den öffentlichen Aemtern angehörigen Mitglieder des Preisgerichtes wird im Falle der Verhinderung eine Stellvertretung durch den Bürgermeister, bzw. die betreffenden Körperschaften bestimmt werden.

*) Der ursprüngliche Referentenantrag ging dahin, blos drei Mitglieder aus dem Gemeinderathe, zwei Mitglieder durch denselben, jedoch aus der Reihe auswärtiger Fachmänner zu bestimmen. Die Namen der Preisrichter werden in der definitiven Verlautbarung erscheinen. Anm. d. Red.

§ 11. Die Herren Preisrichter und deren Ersatzmänner haben die Verpflichtung übernommen, sich weder selbst, noch durch Andere an der Preisbewerbung zu betheiligen.

Denselben wurden auch die gesammten, auf die Preisausschreibung bezughabenden Vorschriften und Behelfe zur Begutachtung vorgelegt, und haben sich dieselben in jeder Beziehung damit einverstanden erklärt.

§ 12. Die prämiirten oder honorirten Entwürfe werden Eigenthum der Stadtgemeinde, welche berechtigt ist, dieselben ganz oder theilweise sowie sonstige Vorschläge der Verfasser zu verwerthen, ohne mit denselben in irgend welche Verhandlungen zu treten oder weitere Entschädigungen zu vereinbaren. Die Verfasser sind nach der Entscheidung durch das Preisgericht zur Veröffentlichung ihrer Entwürfe berechtigt, auch wenn dieselben in das Eigenthum der Gemeinde übergegangen sind.

§ 13. Die Entwürfe sind wohlversiegelt bis zum *) abzuliefern, und müssen spätestens an diesem Tage bis 12 Uhr Mittags an das Evidenzbureau des Wiener Stadtbauamtes (I. Bezirk, Rathhaus) eingelangt sein, worüber dem Ueberbringer eine amtliche Empfangsbestätigung ausgestellt wird. Nach diesem Zeitpunkte einlangende Entwürfe werden zur Preisbewerbung nicht mehr zugelassen.

§ 14. Die Entwürfe dürfen von den Preisbewerbern nich unterfertigt sein, sondern sind mit einem Zeichen oder Kennworte zu versehen, und ist die Angabe des Namens und Wohnortes des Preisbewerbers in einem versiegelten Umschlage, welcher außen dasselbe Zeichen oder Kennwort trägt, beizugeben.

§ 15. Nach erfolgter Entscheidung des Preisgerichtes werden die sämmtlichen eingelangten Entwürfe durch mindestens 14 Tage ausgestellt. Ort und Zeit der Ausstellung wird seinerzeit veröffentlicht werden.

§ 16. Die nicht in das Eigenthum der Gemeinde Wien übergegangenen Entwürfe sind von den Einsendern innerhalb drei Monate nach Schluss der Ausstellung gegen Rückgabe der seinerzeit ausgestellten Empfangsbestätigung im Wiener Stadtbauamte abzuholen. Nach Ablauf dieses Termines gehen die nicht abgeholten Entwürfe ohne jeden weiteren Anspruch des Einsenders auf eine Entschädigung in das Eigenthum der Gemeinde Wien über.

§ 17. Den Verfassern der nicht mit Preisen ausgestatteten oder nicht honorirten Entwürfe wird der an die Gemeinde Wien entrichtete Betrag für die erhaltenen Pläne und Behelfe über Verlangen innerhalb drei Monaten nach der Preiszuerkennung und vor der Zurücknahme des Entwurfes dann rückvergütet, wenn entweder das gesammte erhaltene Planmaterial in dem betreffenden Entwurfe wirklich verwendet wurde, oder die nicht verwendeten Pläne in noch gutem Zustande unter Beibringung der Bestätigung über den seinerzeitigen Ankauf der Pläne an die Gemeinde Wien zurückgestellt wurden.

Insoferne die bei dem Entwurfe nicht verwendeten Pläne von dem Preiswerber nicht vollständig zurückgestellt oder dieselben wegen Schadhaftigkeit von der Gemeinde nicht zurückgenommen werden können, wird nur jener Betrag rückvergütet, welcher nach Abzug der zu Nachlieferungspreisen berechneten Kosten für die fehlenden Pläne von dem seinerzeit erlegten Betrage verbleibt.

Programm und Erläuterungen.

Der zu verfassende General-Regulirungsplan hat die Aufgabe, die Grundzüge festzustellen, nach welchen die weitere bauliche Entwicklung und Ausgestaltung des ganzen Stadtgebietes erfolgen soll. Der hiefür aufzustellende Entwurf hat nicht blos den unmittelbaren, durch die Erweiterung des Stadtgebietes hervorgerufenen Anforderungen zu entsprechen, sondern muss in ausgreifender Weise der organisirten und zielbewussten Stadtentwicklung auch in fernerer Zukunft Rechnung tragen.

Der Entwurf hat die Grundzüge zu enthalten für eine systematische Ausbildung des Verkehres durch die auszuführenden Ergänzungsbahnen und Stadtbahnlinien, in Verbindung mit allen weiteren Verkehrsmitteln zu einem einheitlichen Verkehrsnetze; für Schaffung von verbesserten Wohnhausanlagen, entsprechend den sanitären und socialen Anforderungen, und für unbehinderte Anlage von Geschäftsbetrieben bei Zuweisung bestimmter Gebietstheile, sowohl für Wohnhausbauten als Fabrikstätten, sowie für eine charakteristische Aus-

*) Als Endtermin für die Einreichung wird die Frist eines Jahres vom Tage der erfolgten Verlautbarung der Ausschreibung bestimmt.

gestaltung und Verbauung der Stadttheile, welche sowohl den praktischen Bedürfnissen, als auch den ästhetischen Anforderungen entspricht.

Der General-Regulirungsplan hat das gesammte Wiener Gemeindegebiet zu umfassen. Es sind für die freien Gründe neue Hauptstraßenzüge, sowie die Verwendungsart dieser Stadttheile festzustellen. In den bereits ganz oder theilweise verbauten Gebieten ist die Regulirung der bestehenden Anlagen und Verkehrswege, sowie die Eröffnung neuer Verbindungen vorzusehen, so daß für jeden Stadttheil die weitere Ausgestaltung der Hauptsache nach festgestellt wird.

Den alten Stadttheilen ist in dem Entwurfe, namentlich zum Zwecke der Verbesserung der Verkehrswege, als auch der künstlerischen Ausgestaltung unter Beachtung der hervorragenden alten und neuen Bauwerke eine besondere Fürsorge zuzuwenden. Bei der Verfassung des Entwurfes ist aber grundsätzlich zu beachten, daß der General-Regulirungsplan ausschließlich nur Grundzüge für die künftige Stadtgestaltung und Entwicklung schaffen, und nicht eine in Einzelheiten eingehende Ausarbeitung des Stadtplanes sein soll. Die Detailbestimmungen für die Ausgestaltung der Straßen, Plätze und sonstigen Anlagen werden durch den General-Baulinienplan getroffen, dessen Ausarbeitung erst nach Festsetzung des General-Regulirungsplanes stattfinden wird.

Stadteintheilung.

(Verwendungsart einzelner Stadtgebiete zu bestimmten Zwecken.)

Das nunmehr erweiterte Gemeindegebiet bietet ausgedehnte, unverbaute Grundflächen, welche sich nach ihrer Lage und Beschaffenheit zu bestimmten Zwecken besonders eignen und damit die theilweise Durchführung einer Stadteintheilung mit bestimmter Verwendungsart ermöglichen. Eine solche Stadteintheilung ist gesetzlich zulässig, indem es nach den §§ 71 und 82 der Wiener Bauordnung dem Gemeinderathe vorbehalten bleibt, einzelne genau abzugrenzende Gebietstheile für vorzugsweise Anlage von Industriebauten und für die Verbauung mit Wohnhäusern zu bestimmen.

In dem Entwurfe ist daher eine den Bedürfnissen und den dermaligen Verhältnissen entsprechende Stadteintheilung in der Weise zu beantragen, daß für Wohn- und Familienhäuser, sowie vornehmlich für Industriebauten und Fabriken besondere Stadtgebiete bestimmt werden.

In dieser Beziehung wird bemerkt, daß sich für den Familien- und Wohnhausbau die Gebietstheile an der westlichen Peripherie des Gemeindegebietes vom Kahlenberge bis gegen Hetzendorf besonders eignen, während für größere Industrieanlagen, bei deren Betrieb die Nachbarschaft durch große Feuerstätten, durch Betrieb von schweren Maschinen, ungewöhnliches Geräusch, üblen Geruch etc. belästigt werden könnte, vornehmlich der X. und XI. Bezirk, die Brigittenau und die Donauregulirungsgründe am rechten und linken Donauufer in Aussicht zu nehmen wären.

In den für Familien- und Wohnhausbauten im Allgemeinen bestimmten Gebietstheilen ist sowohl die offene Bauweise, als die Verbauung in geschlossenen Fronten mit bestimmter Geschoßzahl, mit oder ohne Vorgärten, in Aussicht zu nehmen. Hiebei ist, sowie auch in den sonstigen hiezu geeigneten Stadttheilen, die Anpflanzung von Alleen in den Straßen zu begünstigen. In diesen Stadtgebieten ist auf die Anlage von öffentlichen Gärten, bepflanzten Straßenerweiterungen und Plätzen in ausgiebiger Weise Bedacht zu nehmen.

In den vorzugsweise für die Anlage von Fabrikstätten bestimmten Gebietstheilen ist das Straßennetz derart zu gestalten, daß für große und viel Raum erfordernde Betriebsanlagen hinreichend große Baublöcke in entsprechender Zahl und an hiefür geeigneten Stellen gebildet werden. In gleicher Weise ist bei den Wohnhausanlagen auf eine dem Zwecke entsprechende Form und Größe der Baublöcke, mit Rücksicht auf Anlage genügend großer Gärten oder anrainender Höfe Bedacht zu nehmen.

Der Entwurf hat je nach der Verwendungsart der Stadtgebiete zweckdienliche Vorschläge für Bahnanschlüsse, Kohlenstationen, Anlagen für den Handel im Allgemeinen, Bahn- und Schiffahrtsanlagen, Speicher, Lagerhäuser, Arbeiterhäuser, Bäder, Spitäler, Kinderbewahranstalten etc. aufzustellen.

Straßennetz, Plätze, öffentliche Anlagen, Kirchen, öffentliche Gebäude, Kasernen.

Das dermalige Straßennetz ist durch Regulirung der bestehenden Hauptstraßenzüge und der wichtigeren Verbindungsstraßen sowie durch Projectirung neuer Verkehrswege und Verbindungen derart planmäßig auszugestalten, daß dadurch sowohl den Verkehrs- als den sanitären Anforderungen genügt wird. Hiebei ist ebenso auf Ansprüche in ästhetischer Hinsicht eingehend Rücksicht zu nehmen. Kein Stadtgebiet soll dieser Fürsorge entbehren. Insbesondere wird für die bereits entwickelten Stadttheile, wo bestehende Monumentalbauten und historisch denkwürdige Monumente willkommene Richtungspunkte bieten, durch die Art der Straßenführung und Regulirung, Einschaltung von Plätzen oder theilweisen Straßenerweiterungen, durch Gruppirung neuer oder umzubauender Gebäude dahin zu trachten sein, vorhandene Bauwerke und Monumente zur vollen Geltung zu bringen, Charakteristik und malerische Abwechslung der Straßen und Plätze, soweit sie vorhanden, zu erhalten, und im gleichen Sinne die neuen Anlagen zu planen.

In den noch unverbauten Gebietstheilen soll eine entschiedene Gliederung der Straßen nach Haupt- und Nebenstraßen stattfinden; breite Hauptstraßen, in deren Ausmaß nicht gekargt werden soll, dagegen die Nebenstraßen auf ein geringes, mit Rücksicht auf die Verwerthung des Gebietes und die sanitären Anforderungen zulässiges Maß beschränkt. Im Allgemeinen wird anzustreben sein, daß bei Neuanlage von Straßen die Straßenbreiten bei Verbauung in geschlossener Fronte mindestens mit dem Ausmaße der größten Höhe der in Aussicht zu nehmenden Bauten dimensionirt werden.

Die neuen Hauptstraßenzüge sollen mit möglichster Berücksichtigung der bestehenden Verkehrswege projectirt werden, wobei für zweckmäßige Anschlüsse an die bestehende Verbauung Bedacht zu nehmen ist. Für den Um- und Neubau, sowie die Freilegung von Kirchen, und für sonstige öffentliche Gebäude, Schulen, Markthallen, Theater, Badeanstalten etc. ist je nach den Bedürfnissen der in Frage kommenden Stadttheile entsprechend im Plane vorzusorgen. Ferner ist insbesondere in den noch nicht dicht verbauten oder gänzlich unverbauten Stadttheilen die Reservirung einzelner Partien für spätere Erfordernisse vorzukehren.

Aus sanitären Rücksichten ist in den alten Stadttheilen die Erhaltung der öffentlichen Gärten, Kinderspiel- und Gartenplätze und die thunlichste Schaffung neuer Anlagen geboten. In den bisher unverbauten Stadtgebieten sind Theile in genügender Zahl und Ausmaß von der Verbauung auszuschließen, welche sich zu solchen Anlagen eignen. Insbesondere sind die vorhandenen Wälder zu schonen und nur an den durchzuführenden Verkehrsstraßen oder an sonst gutgelegenen Punkten Ansiedlungen zu Villegiaturzwecken in Aussicht zu nehmen.

Bei Schaffung und Ausbildung von Plätzen, Gartenanlagen und Gartenplätzen (Squares) soll auf die Aufstellung von Brunnen und Monumenten Rücksicht genommen und sollen diesbezügliche Vorschläge erbracht werden.

Von der Verbauung des k. k. Praters ist im Allgemeinen abzusehen. Insoweit es sich um Bauten an der Begrenzung desselben handelt, ist die offene Bauweise vorzuschlagen.

Bei dem gegen den k. k. Thiergarten gelegenen Gemeindegebiete ist eine Fortführung der Straßenzüge über die Gemeindegrenze von der Grenzmarke 19 bei Speising bis zur Grenzmarke 20 beim Auhof in den außerhalb Wiens liegenden k. k. Thiergarten nicht in Aussicht zu nehmen.

In dem Entwurfe sind hinsichtlich des I. Bezirkes das gesammte Straßennetz, hinsichtlich der Bezirke II—XIX nur die Hauptstraßenzüge, sowie die wichtigeren Nebenverbindungen darzustellen. In jenen Stadtgebieten, wo eine bestimmte Verwendungsart in Aussicht genommen wird, ist im Plane an einem Theile desselben die gedachte Verbauungsart schematisirend anzugeben.

Einschneidende Abänderungen des derzeit festgesetzten Verbauungsplanes, insoweit sie verbaute Gebietstheile betreffen, sollen nur dort vorgenommen werden, wo sich dieselben als nothwendig oder besonders zweckmäßig erweisen.

Auch in jenen Stadttheilen, wo zufolge genehmigter Baulinienpläne die Abtretung der Straßengründe an die Gemeinde stattgefunden hat (grundbücherlich durchgeführte Parcellirungen), wenn auch bis heute eine Verbauung nicht erfolgte, wird von weitgehenden Abänderungsvorschlägen nur Gebrauch zu machen sein, um Hauptstraßen und wichtige Verbindungen durchzuführen oder auszubilden.

Bei allen Entwürfen sollen die Kosten und die thunlichste Wahrung der Privatinteressen in Betracht gezogen werden.

Der dem k. u. k. Militärärar gehörige Exercierplatz auf der Schmelz (Stadtplan, Blatt VI, 4 und VII, 4) hat unverbaut zu bleiben.

Dagegen ist die Auflassung nachstehender, im Gemeindegebiete von Wien befindlicher Kasernen und Militärobjecte genehmigt, und sind über die Verwendung der hiedurch frei werdenden Grundflächen Vorschläge zu machen: 1. Die Kaiser Franz Josefs-Kaserne im I. Bezirk, Dominikanerbastei, 2. die Cavallerie-Kaserne im VIII. Bezirk, Josefstädterstraße 46 und Florianigasse 43, 3. die Gumpendorfer Kaserne im VI. Bezirk, Gumpendorferstraße 76 und Kasernengasse 1, 4. die Fuhrwesen-Kaserne im III. Bezirk, Ungargasse 49, 5. die Holzhof-Kaserne im IV. Bezirk, Favoritenstraße 26, 6. die Reitschulgründe beim Militär-Bettenmagazin im VIII. Bezirk, Josefstädterstraße 73, 7. das Militär-Verpflegsdepôt im VIII. Bezirk, Florianigasse 70, 8. der ärarische Grund auf der Türkenschanze in Währing.

Die zur Auflassung bestimmten Friedhöfe sollen vornehmlich für Gartenanlagen, freie Plätze oder Kirchenbauten verwendet werden. Derzeit schon geschlossen und zur Auflassung bestimmt sind folgende größere Friedhöfe: *a)* der St. Marxer Friedhof im III. Bezirk, neben der Aspangbahn, *b)* der Matzleinsdorfer Friedhof im X. Bezirk, neben der Südbahn, *c)* der Hundsthurmer Friedhof im V. Bezirk, am Margarethner Gürtel, *d)* der Schmelzer Friedhof vor der Westbahnlinie, *e)* der allgemeine Währinger Friedhof sammt dem daneben befindlichen israelitischen Friedhofe in Währing, zwischen der Hauptstraße und der Gymnasiumgasse, *f)* der alte Währinger Ortsfriedhof zwischen der Schulgasse und Hauptstraße, *g)* der alte Döblinger Friedhof an der Grinzingerstraße, *h)* der alte Hernalser Friedhof zwischen der Dorotheer- und Rosensteingasse, *i)* der alte Dornbacher Friedhof an der Friedhofstraße, *k)* der alte Nußdorfer Friedhof an der Heiligenstädterstraße, *l)* der alte Sievringer Friedhof in der Hauptstraße dortselbst.

Verkehrsanlagen.

(Stadtbahnen, Regulirung des Donaucanales und des Wienflusses, sowie Herstellung von Sammelcanälen.)

Die Ausführung der Wiener Verkehrsanlagen wird durch ein besonderes, vom Reichsrathe und dem n.-ö. Landtag zu beschließendes und von der Krone zu sanctionirendes Uebereinkommen, an welchem auch die Gemeinde Wien betheiligt ist, gesetzlich bestimmt werden.

Diese Durchführung findet nach dem Wortlaute des diesfälligen „Programmes“ statt, welches im Zusammenhalte mit den dazu gehörigen Plänen (Planbehelfe ad 8) die Ausführungsart der einzelnen Arbeiten festsetzt. Die Kosten werden vom Staate, dem Lande Niederösterreich und der Gemeinde Wien in einem bestimmten Quotenverhältnisse getragen, und sind die hiefür aufzuwendenden Geldmittel durch die Bestimmungen der Vorlage begrenzt. Modificationen und Ergänzungen der in Antrag gebrachten Arbeiten, welche innerhalb der genehmigten Kosten ausführbar erscheinen, sind indess zulässig, während Abänderungen und Ergänzungen, welche einen Mehraufwand erfordern, vorerst der Zustimmung aller drei Curien bedürfen würden, so daß deren Ausführung daher nur in den zwingendsten Fällen zu erwarten ist.

Damit ist hinsichtlich eventuell beabsichtigter Abänderungsvorschläge oder Ergänzungen für die Projectanten des General-Regulirungsplanes die erforderliche Directive gegeben.

Solche Abänderungen bereits zur Ausführung bestimmter Programmvorschläge sind daher nur unter Einhaltung der bisher angenommenen Kosten verwerthbar; Projectirungen von Ergänzungen oder Abänderungen der Programmvorschläge, für welche dermalen nur eine plangemäße Vorsorge zu treffen ist, während die Ausführung entweder Privatunternehmungen oder späteren Entschließungen vorbehalten bleiben soll, sind ebenfalls zulässig. Ein besonderer Werth wird indeß auf Detail-Vorschläge gelegt, welche eine schönheitlich entsprechende Durchführung der Verkehrsanlagen zum Ziele haben, insoferne dies durch die besonderen Dispositionen oder durch die örtliche Lage bedingt erscheint.

Bei der Verfassung des General-Regulirungsplanes werden daher die durch das „Programm“ für die Verkehrsanlagen gegebenen Vorschläge ohne wesentliche Abänderungen zu benützen sein, und haben blos zweckmäßige Ergänzungen und einzelne Detailausbildungen Aussicht auf Verwerthung.

A. Bahnen.

Als leitende Grundsätze für die Ausbildung des Eisenbahnnetzes und die Anlage der Stadtbahnen waren maßgebend:

a) Ausbildung für den Personenverkehr: Verbindung der bestehenden Bahnen mittelst Vollbahnen zum Fern- und Durchgangsverkehre, besonders aber für die Sommerfrischen; Verbesserung des Verkehrs für größere Entfernungen innerhalb der Stadt mittelst Stadtbahnlinien; Anschluss dieser Linien an Verbindungen mit dem Prater und Central-Friedhofe; geeignete Vorschläge, wie der Verkehr in und durch die innere Stadt ausgebildet werden soll. Zu projectirende Angliederung von Straßen- und Pferdebahnen an die Bahnlinien, so daß von jedem Punkte der Stadt mit geringem Zeitaufwande die Stadtbahnen zu erreichen sind und dadurch der Verkehr in und nach allen Bezirken gleichmäßig gefördert wird.

b) Ausbildung des Frachtenverkehres: Zweckdienliche Eisenbahnverbindungen für die Fabriksviertel, sowie für jene Gebiete, welche für die Handelsanlagen bestimmt sind. Zu projectirende Anschlüsse an die zu schaffenden Landungsplätze mit Rücksicht auf den Donaucanal als Handels- und Winterhafen.

Rücksichtlich der Anlage der Stadtbahnen wurde angenommen, daß je nach den Terrainverhältnissen dieselben als Tief- oder Hochbahnen zu construiren sind. In jenen Stadtlagen, wo ästhetische Rücksichten der Ausführung einer Hochbahn entgegenstanden und eine entsprechende, künstlerisch zulässige Projectirung dafür nicht gefunden werden konnte, wurde die Tiefbahn gewählt. Bei der Detailbearbeitung wird auf ästhetische Ansprüche und möglichst unbehinderte Verwerthung des von den Bahnen durchzogenen Terrains, sowie auf gesicherte Durchführung der Hauptverkehrsstraßen Rücksicht zu nehmen sein.

B. Donaucanal und Sammelcanäle.

Der Donaucanal ist nach dem festgesetzten „Programme“ in einen gegen größere Hochwässer und Eisgang geschützten Handels- und Winterhafen durch Anlage einer Absperrvorrichtung bei Nußdorf, sowie durch Einbau von Kammerschleusen und Wehren umzugestalten. Am rechten Ufer begleitet den Canal von der Aspern- bis zur Brigittabrücke die als Tiefbahn projectirte Stadtbahnlinie (Donaucanallinie). Quaimauern werden vorläufig auf der Strecke Augartenbrücke-Franzensbrücke, und zwar an beiden Ufern des Canales erbaut.

Zur Abfuhr der Schmutzwässer der bisher in das Donaucanalgerinne einmündenden Canäle werden rechts und links des Donaucanales Sammelcanäle ausgeführt werden.

Hiermit sind die Aufstellungen des gesetzlich festgestellten „Programmes“ gegeben und sollen für die den Projectanten frei bleibende Detailausbildung die nachfolgenden Ausführungen dienen: Die Landungsplätze längs beider, mit Quaimauern zu versehender Ufer zwischen Augarten- und Franzensbrücke eignen sich besonders für Anlagen zur Approvisionirung der Stadt mit Lebensmitteln und für den Personenschiffahrtsverkehr. Die übrigen Uferstrecken des Donaucanales werden vor Allem für den Stückgüterverkehr und den Waarenumschlag, sowie für die Versorgung mit Kohle, Baumaterialien, Holz, Petroleum, Spiritus etc. vorzubehalten, und wird auf zweckmäßige Landungsverhältnisse, Lagerung, Magazinirung, Zu- und Abfuhr Rücksicht zu nehmen sein.

Anschließend sind noch Vorschläge wünschenswerth, hinsichtlich der Projectirung von Winterständen und Werften, sowie sonstige zweckdienliche Anlagen, mit Bezug auf die zu erwartende Ausführung des Donau-Oder- und Donau-Elbe-Canales, womit Wien zu einem Hauptknotenpunkte des europäischen Wasserstraßennetzes sich entwickeln wird, und daher bei den diesbezüglichen Vorschlägen auf zukünftige Ansprüche Rücksicht zu nehmen und entsprechende Versorge durch zu reservirenden Raum zu treffen sein wird. Damit können auch anderweitige Vorschläge in Verbindung gebracht werden, welche dem Projectanten im allgemeinen, wirthschaftlichen Interesse gelegen erscheinen.

C. Wienfluss-Regulirung.

Nach dem im „Programme“ über die Verkehrsanlagen aufgestellten Projecte der Regulirung des Wienflusses wird bei Eintritt von Hochwässern (erforderlichen Falls) ein Theil desselben in Wassersammelbecken zurückgehalten, die restliche Wassermenge in einem durch Quaimauern eingeschlossenen Gerinne abgeführt werden. Innerhalb des Weichbildes der Stadt ist diese Regulirung in der Art zu bewerkstelligen, daß die theilweise oder gänzliche Einwölbung des regulirten Flussbettes zu beliebiger Zeit ermöglicht ist.

Hinsichtlich der etwa zu überwölbenden Strecken ist bisher eine Bestimmung noch nicht getroffen, und bleibt es daher dem Projectanten vorbehalten, nach seinem Ermessen die entsprechenden Vorschläge zu erstatten. Hiebei wird aber zu beachten sein, daß in der nächsten Zeit

eine solche Einwölbung von der Schikanederbrücke flussaufwärts nicht erfolgen dürfte, und daß, falls eine Einwölbung des Gerinnes überhaupt beschlossen werden wird, vorerst die Strecke Schikanederbrücke-Schwarzenbergbrücke, eventuell bis zur Tegetthoffbrücke, sowie die Strecke Ungargasse-Donaucanal in Aussicht zu nehmen wäre.

Für die offen bleibenden Theile des Wienflusses sind durch Ueberdeckungen die nothwendigen Verbindungen correspondirend mit den einmündenden Straßen der angrenzenden Bezirke herzustellen.

Hinsichtlich der Trace des Wienflussgerinnes steht es dem Projectanten frei, geringe Abänderungen zu beantragen; doch dürfen keine kleineren Krümmungshalbmesser in der Trace angenommen werden, als wie sie im derzeitigen Flussbette vorkommen.

Detailentwurf des Verbauungsplanes für den Stadttheil am Wienflusse von der Schikanederbrücke bis zum Donaucanale.

Der Detailentwurf soll einen ausführlichen Verbauungsplan für den Stadttheil von der Schikanederbrücke bis zum Donaucanale, sowie für die angrenzenden Theile des I. Bezirkes: Wollzeile, Dominikanerbastei bis zur Ferdinandsbrücke bilden. In diesem Entwurfe ist die Regulirung des Wienflusses, die Verwerthung und Verbauung der zu gewinnenden und der angrenzenden Gründe zur Darstellung zu bringen.

Monumentalbauten, wie die Karlskirche und das Schwarzenbergpalais, die Stadttheile mit dem Stadtparke, sowie die Ausbildung der heute noch unausgebauten Theile der Ringstraße, veranlassen zu Straßen- und Platzanlagen, wobei insbesondere die künstlerische Ausgestaltung in den Vordergrund tritt.

Die tiefe Lage des Polytechnicums gegenüber der hohen Lage der Karlskirche und des Sommerpalais des Fürsten Schwarzenberg und der ansteigende Grund bei der Dominikanerbastei werden hiebei besonders zu berücksichtigen und künstlerisch zu verwerthen sein.

Bei Verfassung dieser Verbauungspläne soll indess auch durch zweckmäßige Anlage auf eine ökonomisch günstige Verwerthung der zu gewinnenden Grundflächen Rücksicht genommen werden, ohne daß die künstlerischen oder technischen Ziele beeinträchtigt werden.

Zum Zwecke einer günstigen Gruppirung und Gestaltung der Baublöcke, sowie überhaupt einer vortheilhaften Lösung der Aufgabe kann bei der Projectirung auch über die bestehenden Häuserreihen längs des Wienflusses hinaus gegriffen werden, so daß auch die vom Wienflusse entfernter liegenden, älteren Häuserpartien mit in die Umgestaltung einbezogen werden.

Jedenfalls sind in diesem Sinne in den Detailentwurf einzubeziehen: Der dermalige Obstmarkt (sogenannter Naschmarkt), das Terrain des sogenannten Freihauses zwischen der Margarethenstraße, Schleifmühlgasse und Wienstraße, die Partien nächst der Karlskirche, die Heumarktkaserne, der Stadttheil vom Stadtparke bis zum Donaucanale (wobei der Eislaufplatz für Approvisionirungszwecke in Aussicht zu nehmen ist), ferner das Gebiet der aufzulassenden Franz Josef-Kaserne mit der Dominikanerbastei bis zur Ferdinandsbrücke. Dem Verbauungsplane ist eine Berechnung der zur Verbauung gelangenden Grundflächen beizugeben. Eine Ueberbauung der Wienflusseinwölbung, sowie der vertieft angelegten Stadtbahnlinien ist im Allgemeinen nicht zulässig.

Eine Grenze, wie weit die Baulichkeiten von dem regulirten Wienflusse entfernt sein sollen, wird nicht vorgeschrieben; doch hat als Regel zu gelten, daß die Häusergruppen mit ihren Grundmauern unabhängig von den Widerlagern und Quaimauern fundirt werden können; letztere selbst können jedoch als Fundamente von allfällig zu überbauenden Hallen u. dgl. zur Benützung gelangen. Die Fläche des städtischen Reservegartens und des Kinderparkes am rechtsseitigen Wienflussufer sind möglichst zu erhalten. Bei allfälliger Aenderung ist auf einen entsprechenden Ersatz Bedacht zu nehmen.

Schlussbemerkung.

Die Preisbewerber haben im Allgemeinen bei der Verfassung des Entwurfes für den General-Regulirungsplan die in der Preisbewerbung aufgestellten Directiven und Bestimmungen einzuhalten; jedoch wird ein Entwurf von der Beurtheilung und Preiszuerkennung nicht ausgeschlossen, wenn derselbe in Verfolgung einer künstlerischen Idee oder aus Zweckmäßigkeitsgründen die eine oder die andere Bestimmung der Preisausschreibung erweitert oder geändert zum Ausdrucke bringt.

Vereins-Angelegenheiten.

Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Versammlung vom 7. April 1892.

Der Obmann, Hofrath Ritter von Rossiwall, eröffnet die Versammlung. Sodann hält beh. aut. Bergingenieur Alexander Iwan seinen angemeldeten Vortrag „Ueber das Kohlenvorkommen im Zehreichenwalde bei Brennberg in Ungarn", aus welchem in Kürze Nachstehendes hervorzuheben wäre. Der Zehreichenwald liegt in südwestlicher Richtung von der Stadt Oedenburg circa 14 *km* entfernt und in nächster Nähe von dem bekannten Braunkohlenbergwerkbaue Brennberg. Die Kohle ist in den höheren eocenen Tertiärgebilden eingelagert, im Südwesten und Nordosten sind jüngere oligocene Schichten aufgelagert. Die Tertiärformation dortselbst zwischen Neckenmarkt und Loipersbach hat eine Länge von circa 10 und eine Breite von ungefähr 5 *km*. Das Grundgebirge ist Glimmerschiefer, welcher oft zu Tage tritt und kleine separate Mulden bildet.

Die Mächtigkeit der Kohle variirt zwischen 8 bis 14 *m*, bei Altbrennberg beträgt diese sogar 40 *m*. Die Kohle ist eine gute Braunkohle von circa 4% Aschengehalt und besitzt einen absoluten Heizeffect von 5500 Calorien. Das Hangende der Kohle ist ein bituminöser brauner Mergel, welcher in der Nähe des Flötzes eigenthümlich gebändert aussieht; auf diesen folgen mächtige Sandsteinschichten, ferner Kalkconglomerat, das in Gerölle übergeht und schließlich die Dammerde. Das Hauptstreichen der Flötze ist ein nördliches, bei einem nahezu westlichen Einfallen. Auf dieses Kohlenvorkommen mit circa 10 km^2 Ausdehnung baut gegenwärtig ein Consortium von einigen Oedenburger Bürgern. Im Betrieb stehen derzeit drei Schächte: der Helenen-, der Ignaz- und der Nicolausschacht. Durch den Helenenschacht von 335 *m* Teufe, welcher die in einer Tiefe von 320 *m* und das oligocene Flötz in einer Tiefe von Kohle 150 *m* anfährt, sind bisher 2¾ Millionen Metercentner Kohle aufgeschlossen. Die beiden übrigen Schächte, welche in 17, beziehungsweise 20 *m* bereits das oligocene Flötz erreichen, sind noch nicht fertiggestellt. Der Vortragende bespricht hierauf noch kurz die maschinellen Einrichtungen auf den verschiedenen Schächten, ferner die gesammten Werks- und Manipulationsgebäude, berührt auch die Frage der Communicationsverhältnisse und schließt seine Ausführungen mit der Angabe der Verkaufspreise der verschiedenen Kohlensorten aus dem in Rede stehenden Reviere.

An diesen Vortrag knüpft sich eine sehr lebhafte Discussion über die verschiedensten Fragen in Betreff dieses Bergbaues und schließt hierauf der Obmann, nachdem er noch dem Vortragenden für seine sehr beifällig aufgenommenen Mittheilungen den Dank ausspricht, die Versammlung.

Versammlung am 21. April 1892.

Der Obmann, Hofrath Ritter von Rossiwall, eröffnet die Versammlung und gibt bekannt, daß der angekündigte Vortrag des Ingenieurs F. Bleichsteiner „Ueber Magnesitvorkommen und Verwendung", sich blos auf einige kürzere bezügliche Mittheilungen beschränken, dafür aber der behördl. autor. Bergingenieur, Eugen Ritter v. Luschin-Ebengreuth eine Besprechung der soeben erschienenen Publication des k. k. Oberbergrathes Rudolf Knapp „Ueber das neue Bruderladengesetz vom 28. Juli 1889 und vom 30. December 1891" halten wird.

Sodann erhält der behördl. autor. Bergingenieur F. Bleichsteiner das Wort; derselbe erklärt im Hinblick darauf, daß sein Vortragsthema demnächst in ausführlicher Weise als Anhang zu seiner Publication „Ueber die Eisen- und Stahlindustrie der Gegenwart" in der Zeitschrift „für Berg- und Hüttenwesen erscheinen wird, von einer eingehenden Besprechung dieses Gegenstandes in der Versammlung absehen zu können. Er machte daher nur auf die für das Hüttenwesen wichtigen Magnesit-Species aufmerksam und zeigte die verschiedenen charakteristischen natürlichen Magnesitvorkommen, die daraus gebrannten Stücke, als caustisch, todt und sintergebrannten Magnesit und ferner Ziegel aus reinem sintergebrannten Magnesit und fehlerhafte Magnesitziegel vor.

Hierauf besprach Ingenieur von Luschin das neue Bruderladengesetz an der Hand der oben genannten Publication und zeigte hierauf an mehreren Beispielen die Berechnung des Krankengeldes, des Begräbnisgeldes, der Reserveantheile, der Beiträge in die Provisions- und Krankencasse und der Anrechnung der Provisionen.

Nach einigen Anfragen an den Vortragenden spricht der Obmann demselben den Dank für seine Mittheilungen aus; ferner dankt er allen Herren Vortragenden und den Schriftführern für ihre Mühewaltung und vertagt hierauf die Versammlungen bis zum Herbste, indem er die Hoffnung ausspricht, daß auch die nächste Saison die Fachgenossen zu gleichem regen und lehrreichen Verkehr vereinigen werde.

Der Schriftführer: C. Habermann. Der Obmann: v. Rossiwall.

Berichte aus anderen Fachvereinen.

Donau-Verein. Am 28. April wurde die XII. ordentliche Generalversammlung unter dem Vorsitze des Präsidenten Excellenz Baron Schwegel abgehalten. Im Jahresberichte wurde betont, wie in neuester Zeit im Abgeordnetenhause die eminente Wichtigkeit der Förderung der Binnenschiffahrt allgemein anerkannt und hiebei auch die Thätigkeit des Donau-Vereines rühmend erwähnt wurde. Durch die immer mehr sich verbreitende Erkenntnis von dem volkswirthschaftlichen Werthe seiner Bestrebungen habe der Verein einen neuen Impuls erhalten, auf den eingeschlagenen Wegen vorzugehen. Der Bericht erwähnt nun die Bildung der großen Commission zur Förderung des Baues eines Donau-Oder-Canals und der von dieser gethanen Schritte, dann den Antheil des Vereins an der Aufnahme der Umgestaltung des Donaucanals in die Wiener Verkehrsanlagen durch das schon am 15. April 1891 den hohen Ministerien eingegebene Programm für diese Umgestaltung, ferner seiner Theilnahme an der Enquête für diese Umgestaltung am 5. März d. J., endlich seiner an das hohe Handelsministerium gerichteten Vorschläge betreffs der Erleichterung der Schifffahrt auf der österreichischen Donau. Zum Schlusse gab Herr Prof. Oelwein einen eingehenden Bericht über den gegenwärtigen Stand der Wasserstraßen-Frage und behandelte dann das Thema des Einflusses der Wasserstraßen auf den Verkehr und die Einnahmen der Bahnen auf Grund statistischer Nachweise über die österreichisch-ungarischen und deutschen Verkehrswege bezüglich ihrer Leistungen und Tarife.

Technischer Club in Salzburg. In der am 10. d. M. stattgefundenen Versammlung des techn. Clubs referirte Prof. V. Berger anlässlich einer Zuschrift des Vereines der Baumeister im Königreiche Böhmen über die vom Club in dieser Angelegenheit unternommenen Schritte und gelangte der Antrag zur Annahme, sich der Resolution dann anzuschließen, wenn die mitgliederreichen Vereine vorangegangen sind. Sodann berichtete Architekt C. Demel über die vom Club unternommene Excursion zu den Bauten der Drahtseilbahn auf die Festung Hohensalzburg. Zum Schlusse folgte als Hauptpunkt der Tagesordnung die Erklärung der ausgestellten Pläne für das neue Theater in Salzburg durch den Vorstand des Clubs Herrn Oberingenieur H. Müller. Die Pläne sind von der Firma Fellner & Helmer verfasst. Das neue Theater, welches nahezu auf dieselbe Stelle zu stehen kommt, auf der das alte Theater steht, erfordert einen Aufwand von fl. 280.000, erhält nach dem modernen Princip Parterre und zwei Ränge, und ist nach dem endgiltigen Programme für einen Fassungsraum von 1000 Personen berechnet. Die Beleuchtung geschieht mit elektrischem Licht; bezüglich der Beheizung sind noch Verhandlungen im Zuge, da die Gesellschaft der Elektricitätswerke in Salzburg den bedeutenden Abdampf ihrer Maschinen zur Beheizung ausnützen will.

Nach dem sehr beifällig aufgenommenen Vortrag sprach der als Gast anwesende Herr k. k. Baurath Fellner aus Wien über die derzeit geltenden Grundsätze des Theaterbaues, sowie deren Anwendung auf das vorliegende Project und beleuchtete die Gesichtspunkte, welche bei der Ausschmückung des Zuschauerraumes eines modernen Theaters maßgebend sein sollen.

Polytechnischer Club in Graz. Seit der Veröffentlichung des letzten Berichtes über die Thätigkeit dieses Clubs wurden folgende Vorträge gehalten: Herr Ingenieur Steinbrück „über verschiedene Falzziegel-Systeme" (30. Jänner), Herr Ingenieur Schwarzl aus Wien (6. Februar) „über das Transformatoren-System", Herr Oberingenieur Putscher (27. Februar) „über die Systeme elektrischer Licht- und Kraftversorgung von Städten". Herr Professor B. Reinitzer führte (5. März) in einem Referate „über Kesselsteinbildung" die Resultate seiner über diesen Gegenstand angestellten Versuche vor, und erwähnte jene Mittel zur Verhütung von Kesselsteinbildung, welche eine thatsächliche Wirksamkeit verbürgen. Herr Regierungsrath F. Hlawatschek besprach (26. März) den Schwartzkopff'schen Sicherheits-Apparat, und in derselben Wochenversammlung berichtete Herr Professor Bartl über den jetzigen Stand der Erzeugung von Mannesmann-Röhren und wies mehrere Erzeugnisse dieses Verfahrens vor. Herr Professor J. Wist erstattete einen durch zahlreiche Demonstrations-Objecte erläuterten Studienreisebericht (2. April), der hauptsächlich die Salzburger Marmorbrüche zum Gegenstande hatte. Nach der am 9. April erfolgten Wahl eines Excursions-Comités, welches die alljährlich zur Sommerszeit vom Club unternommenen Studienfahrten zu berathen und anzuordnen hat, wurde die diesjährige Winter-Saison geschlossen.

Dieser Club hat in seiner außerordentlichen Versammlung am 20. Mai l. J. beschlossen, dem Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein anlässlich der von demselben in der Sitzung am 30. April gefassten, die „Bestimmungen für die Regulirung der Bezüge der städtischen Beamten Wiens" betreffenden Resolution die volle Zustimmung des Clubs auszusprechen und den Verein für sein mannhaftes Eintreten in dieser Angelegenheit zu beglückwünschen.

Vermischtes.

Offene Stellen.

71. Ingenieur-Assistenten-Stelle in der Ingenieur-Kanzlei der Fürst Schwarzenberg'schen Domäne Citolib bei Laun in Böhmen ist zu besetzen. Gesuche mit Nachweis der absolvirten technischen Hochschulstudien und Kenntnis der deutschen und böhmischen Sprache bis 15. Juni an die obenerwähnte Domänen-Direction in Citolib.

72. Ober-Ingenieur, eventuell Ingenieur- und Bauadjuncten-Stelle sind im Staatsbaudienste Nieder-Oesterreichs mit den Bezügen der VIII. bzw. IX. und X. Rangsclasse zu besetzen. Gesuche sind bis 19. Juni beim k. k. n. ö. Statthalterei-Präsidium zu überreichen.

Weltausstellung in Chicago. Vertretungen von technischen Firmen bei der im Jahre 1893 in Chicago stattfindenden Weltausstellung übernehmen unsere geschätzten Mitarbeiter: Ingenieur Friedrich von Emperger, New-York 22 West 66th Str. und Ingenieur R. Volkmann, Chicago, 93 Delaware Place.

Localbahn Wels-Aschach. Die Theilstrecke Wels-Unterrohr der Localbahn Wels-Aschach wird noch im Laufe dieser Bausaison vollendet werden. Die große Traunbrücke mit drei Parabelträgern, sowie eine Reihe anderer größerer und kleinerer Brücken, 13 im Ganzen, sind an die Firma Albert Milde & Co., Eisenconstructions-Werkstätte in Wien, zur Lieferung übertragen worden.

Ein fahrbarer elektrischer Hafenkrahn ist jüngst am Petersenquai in Hamburg aufgestellt worden. Es ist ein Portalkrahn von 13 *m* Weite bei 5 *m* Höhe und längs etwa 30 *m* durch Handarbeit verschiebbar. Ueber dem Portal steht auf einer Plattform, welche das Windwerk trägt, ein 11 *m* langer, auf Laufrollen ruhender und um einen verticalen Zapfen drehbarer Ausleger. Für die Drehung befindet sich im Innern des Krahnes ein kleiner Elektromotor, welcher der Last am Auslegerhaken mittelst Zahnradübersetzung eine Drehungsgeschwindigkeit von 2 *m* per Sec. ertheilt. Für die Hub- und Senkbewegung ist die Winde mit einem zweiten Elektromotor gekuppelt; die Hubgeschwindigkeit von 1 *m* per Sec. wird durch Umsetzung der Motorenbewegung mittelst eines Schneckenrades erzielt. Der Strom wird durch unterirdische, an den Gleitschienen endigende Kupferdrähte von der Centralstation zugeleitet. An den Gleitschienen befindet sich eine Schleifcontactbahn, von der der Strom beständig durch Kupferbürsten abgenommen und zu den Elektromotoren geleitet wird. Die beim Lastsenken gewonnene Energie wird

dem Elektromotor mitgetheilt, weshalb dieser dann bremsend wirkt. Dadurch dient in diesem Falle der Elektromotor als Dynamomaschine, und es wird Strom erzeugt, der aufgespeichert werden kann. Die durch diesen Rückgewinn an Energie erzielten Ersparnisse sind nicht unbedeutend.

Ein neues eisernes Schwimmdock ist vor Kurzem im Hamburger Hafen in Betrieb genommen worden. Es hat drei Einzellängen, die dicht aneinander gelegt, die Gesammtlänge von 90 *m* erreichen; durch Nachlassen der verbindenden Ketten und Stahldrahtseile kann diese Länge so weit vergrößert werden, daß 110 *m* lange Schiffe eingedockt werden können. Das Dock ist an beiden Enden offen; die Breite beträgt 24 *m*, die Höhe 10 *m*; die Seitenwände haben oben 2 *m*, unten 3 *m* Breite. Das Dock lässt sich so tief senken, daß Schiffe von mehr als 6 *m* Tauchtiefe Platz haben. Jede Abtheilung hat eine 100pferdige Dampfmaschine und zwei Centrifugalpumpen, die den auf je zwölf Kammern vertheilten Wasserballast in 45 Minuten herausschaffen können. Ueberdies sind noch drei kleinere Lenzpumpen vorhanden. Zur Unterstützung des Kiels dient eine Reihe von Kielblöcken. Das richtige Aufsetzen des Schiffes auf die Kielblöcke wird durch zwei Balkenhölzer erzielt, welche quer zur Dockachse liegen und an einem Ende um einen wagrechten Zapfen drehbar sind. Diese Schwimmer haben in der Mitte Einschnitte, welche der Kielform des Schiffes entsprechen und beim Heben des Docks den Kiel aufnehmen. Zur Sicherung des Schiffes gegen Umkippen dienen eiserne Querstützen, welche durch die Seitenwände des Docks hindurchreichen und gegen die Schiffswand durch Schrauben festgesetzt werden; die Köpfe dieser Stützen tragen Kreuze zur Druckvertheilung. Zur weiteren Abstützung dienen schwere, kurze Balkenhölzer, welche auf dem Dockboden so angeordnet sind, daß sie durch Schrauben von oben aus schräg aufgerichtet werden können, um sich der Neigung des Schiffbodens genau anzupassen. („D. Bauztg.")

Eisenbahnen in Japan. Während im Jahre 1872 die Länge der japanischen Eisenbahnen blos ungefähr 29 *km* betrug, umfasst das heutige Netz bereits über 2925 *km*, wovon 869 *km* dem Staate, der Rest aber elf Privat-Gesellschaften gehört. Fast das ganze Reich ist jetzt schon von Schienenwegen durchzogen, nur ein Theil der südwestlichen Provinzen entbehrt solche noch. Die Hauptknotenpunkte sind die Städte Tokio, Kioto, Osaka und Kobe; auch die beiden Inseln Sikok und Kiusiu besitzen Eisenbahnlinien. Gegenwärtig soll eine 732 *km* lange Bahnverbindung zwischen Awomori und Tokio hergestellt werden. Der Bau und der Betrieb der Eisenbahnen steht unter einer sehr strengen Beaufsichtigung von Seite des Staates. („Railw. Rev.")

Berichtigung. In der Plan-Skizze des Projects-Entwurfes von Anton Waldvogel (Beilage zur Nummer 21 der Zeitschrift) ist der Maßstab unrichtig angegeben. Derselbe wird nachstehend richtiggestellt:

1:75000

600 0 600 1200 1800 2400 3000 3600 4200 Meter

Eingelangte Bücher.

6427. **Neuere Steuerungen** mit Verstellung von einfachen und Doppel-Excentern von L. Czischek. 4°. 10 S. m. 4 Taf. Wien 1891. Geschenk des Herrn Verfassers.

6428. **Ergebnisse der Untersuchung der Hochwasserverhältnisse** im deutschen Rheingebiet, bearbeitet und herausgegeben von dem Centralbureau für Meteorologie und Hydrographie im Großherzogthum Baden. 4°. Berlin 1891. Ernst & Sohn. Geschenk des Bureaus.

6429. **Anleitung zum Rechnen** mit dem logarithmischen Rechenschieber von J. A. Müller-Bertossa. 8°. 54 S. m. 2 Taf. Zürich 1892. Meyer & Zeller. Mark 1.80.

6430. **Leitfaden der Hygiene** von Dr. Aug. Gaertner. 8°. 321 S. m. 108 Abb. Berlin 1891. S. Karger. Mark 7.—.

6431. **Hamburg und seine Bauten** unter Berücksichtigung der Nachbarstädte Altona und Wandsbeck, herausgegeben vom Architekten- und Ingenieur-Verein in Hamburg. 8°. 750 S. m. vielen Abb. Hamburg 1890. fl. 15.—. Angekauft.

6432. **Holzarchitektur** von L. Degen. Folio. 97 Blatt. München. Angekauft.

6433. **Entwürfe zu städtischen Wohnhäusern** (Ziegelrohbau) von L. Degen. Folio, 141 Blatt. München. Angekauft.

4434. **Ueber das Alter und den Ursprung** der Kleineisen-Industrie in Sheffield. 4°. 7 S. Wien 1892.

6436. **Die Eigenschaften und die Anwendung des Bacterien-Mikroskopes** von Dr. J. Schrank. 8°. 8 S. Wien 1891.

6437. **Bericht über die Thätigkeit** des bacteriologischen Laboratoriums des allg. österr. Apotheker-Vereines vom 1. Februar bis 1. September 1891, von Dr. J. Schrank. 8°. 5 S. Wien 1891. Nr. 6436—6437. Geschenk des Herrn Verfassers.

6438. **Ueber die mikroskopische und bacteriologische Untersuchung** des Trinkwassers von Dr. J. Schrank. 8°. 12 S. Wien 1889.

6440. **Elektrische Straßenbahn** Praterstern-Kagran, 4·8 *km*. 8°. 20 S. m. 1 Taf. Wien 1892.

6441. **Die Stellung der Techniker** im Staate von H. Petritsch. 8°. 20 S. Brünn 1892.

6442. **Den staatsgeschützten Titel „Ingenieur"**, verfasst vom Ausschuss der Studirenden der k. k. techn. Hochschule in Wien. 8°. 18 S. Wien 1892.

5788. **Encyklopädie des gesammten Eisenbahnwesens** in alphabetischer Anordnung herausgegeben von Dr. V. Röll. 4. Band. Fahrgeschwindigkeitsmesser bis Interstate Commerce Commission. Wien 1892. C. Gerold's Sohn.

4795. **Statistisches Jahrbuch der Stadt Wien** für das Jahr 1890. 8. Jahrgang. Wien 1892. Geschenk des stat. Depart. des Wiener Magistrates.

2633. **Zwanzigster Bericht der Gewerbeschul-Commission** in Wien über ihre Wirksamkeit im Schuljahre 1890/91. 8°. Wien 1892. Geschenk der Commission.

5116. **Bericht der k. k. Gewerbe-Inspectoren** über ihre Amtsthätigkeit im Jahre 1891. 8°. Wien 1892. K. k. Hof- und Staatsdruckerei.

6445. **Der Entwurf zu einem elektrischen Stadtbahnnetze** für Berlin von Siemens & Halske. Folio. 17 S. m. 3 Taf. Geschenk der Herren Verfasser.

6446. **Beitrag zur Klärung der Wiener Wasserfrage** von J. G. Rosenstingl. 8°. 64 S. Wien 1892. Geschenk des Herrn Verfassers.

6447. **Ventilation und Luftbefeuchtung** in der Praxis von H. Kunz. 8°. 17 S. m. Abb. Zürich 1892. Orell Füssli.

6448. **Müssen wir wieder Donauwasser trinken?** Ein Mahnruf an die Bevölkerung Wiens. 8°. 16 S. Wien 1892. Angekauft.

6449. **Eine Lösung der Wiener Wasserfrage** von V. Strefflenr. 8°. 15 S. 2. Aufl. Wien 1892. M. Perles. fl. —.20.

6450. **Ungarisches Montan-Handbuch** von C. Dery. 3. Jahrg. 1892. M. Perles. fl. 3.—.

6451. **Katechismus der Baustyle** oder Lehre der architektonischen Stylarten von den ältesten Zeiten bis auf die Gegenwart von Dr. E. Freiherr von Sacken. 8°. 196 S. m. 103 Abb. 10. Aufl. Leipzig 1892. 2 Mark.

6452. **Zur Berliner Arbeiter-Wohnhausfrage.** Ein Beitrag von Dr. R. Freund & Malachowski. 8°. 56 S. m. 4 Taf. Berlin 1892. Heine's Verlag. Mark 1.60.

6453. **Ueber die wichtigsten internationalen Maß-Einheiten** von C. A. Porges. 8°. 72 S. Wien 1892.

6454. **Wie soll sich der Bautechniker eine zweckentsprechende Ausbildung erwerben?** 8°. 49 S. Halle a. d. S. Hofstetter. Mark 1.—.

6455. **Die Bekämpfung der Sturzwellen** durch Oel und ihre Bedeutung für die Schiffahrt von J. Grossmann. 8°. 140 S. m. Abb. Wien 1892. Gerold's Sohn.

6456. **Illustrirter Führer durch die Beskiden** und die angrenzenden Landschaften von J. Matzura. 8°. 318 S. m. Abb. Teschen 1891. E. Feitzinger.

6457. **Die menschlichen Excremente,** ihre Gefährlichkeit für die Städte, ihr Werth für die Landwirthschaft, ihre rationelle Beseitigung, Gewinnung und Verwerthung durch regelrechte Bindung mit Torfmull von O. Poppe. 4°. 40 S. m. Abb. Geschenk des Herrn Verfassers.

6458. **II. Bericht des Landes-Ausschusses** über die Durchführung des Gesetzes, betreffend Förderung des Localeisenbahnwesens in Steiermark, in der Zeit vom November 1890 bis März 1892, m. 36 Taf. und einer Karte. Graz 1892. Geschenk des steiermärkischen Landeseisenbahnamtes.

6459. **Referat über den Fragebogen** für die Enquête, betreffend Einführungen von Einrichtungen zur Förderung des Einvernehmens zwischen Gewerbsunternehmern und ihren Arbeitern von H. Kauth. 4°. 8 S. Leoben 1891.

6460. **Die directe Einbindung des Nord- und Nordwestbahnhofes** in die Donaustadtlinie der Wiener Stadtbahn von W. Hohenegger. 4°. 10 S. m. 3 Taf. Wien 1892. Geschenk des Herrn Verfassers.

6461. **Die nordamerikanischen Eisenbahnen** in technischer Beziehung. Bericht über eine im Auftrage des Ministers der öffentlichen Arbeiten im Jahre 1891 unternommene Studienreise, verfasst von Th. Bute und A. von Borries. 4°. 282 S. m. 74 Abb. u. 55 Taf. Wiesbaden 1892. Geschenk des Herrn Verfassers.

6462. **Elektrotechnischer Unterricht** und Anleitung zum Betriebe elektrischer Anlagen insbesondere auf Kriegsschiffen von M. Burstyn. 8°. 224 S. m. 214 Abb. Pola 1892. Gerold's Sohn.

Bücherschau.

5467. **Die Bauconstructionen des Zimmermanns.** Von H. Diesener. Zweite verbesserte und vermehrte Auflage. Mit 503 Holzschnitten. 215 und VIII Seiten. Halle a. d. S. 1892, Lud. Hofstetter.

Das vorliegende Buch erscheint als 5. Band der „Praktischen Unterrichtsbücher für Bautechniker", die vom Verfasser seit einer Reihe von Jahren herausgegeben werden und schon die zweite Auflage erfahren. Nach einer kurzen Besprechung der bei Bauconstructionen verwendeten Holzarten, ihrer Eigenschaften, Behandlung und Zurichtung werden die Verbände, die Fachwerkswände und die Balkenlagen vorgeführt. Sodann werden die üblichen Anordnungen von Fußböden und hölzernen Decken und die Häng- und Sprengwerke besprochen. Sehr ausführlich und recht wohlgelungen ist die Darlegung und Erläuterung der Dachconstructionen aus Holz; zu diesem Abschnitte hätte unseres Erachtens auch derjenige gestellt werden sollen, welcher in kurzem Abriss die Dachconstructionen aus Holz und Eisen behandelt und jetzt völlig isolirt an ganz anderem Orte steht. Kurz werden auch Glockenstühle, hölzerne Treppen, Gerüste, Thürzargen u. dgl. m. besprochen. Ein weiterer Abschnitt ist dem Brückenbau gewidmet, u. zw. werden die hölzernen Brücken und ihre Theile, sodann die steinernen Brücken vorgeführt. Aus welchem Grunde letztere in dem vorliegenden, die Zimmermannsarbeiten behandelnden Buche zur Darstellung kommen, ist nicht recht erfindlich. Dagegen erscheinen uns die sodann folgenden Capitel über das Abdämmen, über Uferbefestigungen und über Wehr- und Schleusenbau als ganz gut und in dankenswerther Vollständigkeit behandelt. Die vorliegende zweite Auflage hat gegenüber ihrer Vorgängerin eine bedeutend größere Anzahl der den Text erläuternden Holzschnitte voraus; auch ist der Maßstab dieser Abbildungen ein größerer geworden, was recht wünschenswerth war. Auch der Text hat einige beträchtliche Ergänzungen, Erweiterungen und Verbesserungen erhalten. Das Werk wird Baugewerkschülern und Lehrern an technischen Mittelschulen als Leitfaden von Nutzen sein können. P.

6176. **Arbeiterhäuser, Arbeiter-Colonien und Wohlfahrtseinrichtungen.** Von Prof. Max Kraft. Mit 91 Abbildungen. 68 Seiten. Wien, Spielhagen und Schurich. (fl. 1.20.)

Die kleine Schrift, die als Separatabdruck aus dem von uns vor Kurzem besprochenen, trefflichen Werke des Prof. Kraft: „Fabrikshygiene" erscheint, gibt den Haupttheil des dort als Abtheilung III bezeichneten Abschnittes wieder; es sei daher bezüglich der Würdigung des Inhaltes auf jene Besprechung verwiesen. Hier soll das kleine Büchlein nur deshalb angeführt sein, weil es eines der wichtigsten Objecte der Arbeiterwohlfahrtsbestrebungen behandelt und sich wegen seines geringen Preises ganz besonders zu großer Verbreitung eignet. Da die Kenntnis von derartigen Ausführungen und Anlagen thunlichst weit verbreitet werden soll, um die Anregung zu ähnlichen Einrichtungen zu geben, so ist die Herausgabe eines solchen billigen, daher leicht zu popularisirenden Werkes ein recht dankenswerthes Unternehmen, dem wir möglichst großen Erfolg wünschen. M. P.

6341. **Trogschleusen in senkrechten Hebungen und auf quergeneigten Ebenen,** ihre Parallelführungen, Gegengewichte und Bewegungsvorrichtungen nebst Einrichtungen zur Kraft- und Zeitersparnis. Von G. Th. Hoech. Mit 36 in den Text gedruckten Holzschnitten. 20 Seiten. Berlin 1892, Wilhelm Ernst und Sohn.

Zur Hebung der großen Canalschiffe hat man für hydraulische Trogschleusen mehrere Tragkolben angeordnet; ihre Parallelführung kann durch zweierlei Einrichtungen erfolgen: einerseits wird durch Regelung der Zu- und Abfuhr des Druckwassers an den einzelnen Kolbencylindern, andererseits durch besondere Vorrichtungen an der Kammer außerhalb der Druckwasserleitungen der gleichmäßige Gang der Trogschleuse gesichert. Zur ersteren Art gehört die Dickay-Hoppe'sche Steuerung durch Drosselung des Druckwassers mittelst Ventilen. Eine Abänderung derselben, die wirklich eine wesentliche Vereinfachung bewirkt, wird in Bild und Wort vorgeführt und eingehend erläutert. Sodann wird die Zulässigkeit einer solchen Anordnung untersucht. Weiters werden behandelt die der zweiten Gruppe angehörigen Gleitschienen-, Seil- und Wellenführungen. Diese Darlegungen sind von musterhafter Klarheit und Vollständigkeit, namentlich ist die Vorführung der Berechnung von Interesse. Nach einer Zusammenfassung der Resultate seiner Untersuchungen bei senkrechten Hebungen wendet sich der Verfasser der Erörterung der Parallelführung bei Trogschleusen auf geneigter Ebene zu. Auch hier wird eine Anlage eingehend besprochen. Dabei wird auf die Flamant'sche Schiffshebe hingewiesen, die Sohromm im Jahrgang 1890 dieser Zeitschrift behandelt hat, und gefolgert, daß zwei solche verbundene Trogschleusen theurer zu stehen kommen, als eine solche mit dem Gegengewichtswagen. Diese Untersuchungen gehören mit zu den interessantesten Theilen der kleinen Schrift. Der Verfasser bespricht dabei in ausführlicher Weise seine eigenen Entwürfe und berechnet die Schleusungsdauer, sowie die Kosten einer solchen Anlage. Zum Schlusse werden auch noch eine Reihe von Schwimmerhebungen kurz erläutert und eine zusammenfassende Darstellung der Ergebnisse der vorstehend angedeuteten Untersuchungen gegeben. Der uns zugemessene Raum zwingt uns, es bei diesen knappen Angaben über den Gegenstand und Inhalt der trefflichen Schrift bewenden zu lassen. Dieselbe erscheint als Sonderabdruck aus dem „Centralblatt der Bauverwaltung", was eine eigene lobende Erwähnung der trefflichen Holzschnitte überflüssig macht. Nur ist deshalb eine kleine Flüchtigkeit unterlaufen: man hat in dem Einzeldruck in der Anmerkung auf Seite 15 den Verweis auf Seite 154 des Centralblattes stehen lassen, während dafür richtig Seite 3 (der vorliegenden Schrift) hätte gesetzt werden sollen. Die hochinteressante Arbeit sei hiermit bestens empfohlen! π

6331. **Der culturtechnische Dienst** zur Abwendung von Wasserschäden und Nutzbarmachung der Privatgewässer in landwirthschaftlichem, gewerblichem und sanitärem Interesse des Königreiches Sachsen. Von Dr. Edm. Fraissinet, Dresden, 1891. 40 Seiten. 8 gr. 8., Preis 80 Pfg.

Der Zweck dieser Schrift ist die öffentliche Erörterung der nicht zum geringen Theil infolge der diesbezüglichen früheren Druckschriften des Verfassers in Fluss gerathenen Culturingenieurfrage im Königreiche Sachsen. Bis nun sind dort nur Organe mit landwirthschaftlicher und praktischer, aber ohne höhere technische Bildung, die sogenannten ökonomischen Specialcommissäre und die Oekonomie-Commissäre für den culturtechnischen Dienst bestellt. Die ersteren sind der königlichen Generalcommission für Ablösungen und Gemeinheitstheilungen unterstellt und haben für dieselbe die Erörterungen wegen Durchführung von Grundstück-Zusammenlegungen, dann die Begutachtungen hinsichtlich der Belehnungen seitens der Landescultur-Rentenbank und noch wirthschaftliche Taxationen zu besorgen. Die Oekonomie-Commissäre sind hingegen bei den landwirthschaftlichen Kreisvereinen zugetheilt und beziehen nur zum Theil von diesen ein Entgelt für Arbeiten, deren Kosten auf die Kreisvereinscasse genommen werden; im Uebrigen sind sie auf Bestellungen seitens der Grundbesitzer angewiesen. Zu ihrer Berufsthätigkeit gehören die Projectirung und Ausführung von Wirthschafts-Einrichtungen, sowie von Ent- und Bewässerungsanlagen. Trotz des zähen Festhaltens an diesen alten Institutionen hat der sächsische Landesculturrath die jetzige Unzulänglichkeit derselben zugegeben, indem er in einem, dem sächsischen Ministerium des Innern erstatteten Gutachten die Nothwendigkeit einer Organisation des culturtechnischen Dienstes betont, u. zw. namentlich auch in Hinsicht auf die nicht länger aufzuschiebende Reform des Gesetzes vom 15. August 1855 in Bezug auf die allgemeine Regelung der Wasserbenützung und der Instandhaltung der Wasserläufe. Der Verfasser scheint Grund zur Befürchtung zu haben, daß diese wünschenswerthe Einrichtung nur halb begonnen würde, nämlich mit der Bestellung nur eines Culturingenieurs für das ganze Land und allenfalls noch mit der Schaffung einer Wiesenbauschule. Deswegen sucht derselbe an der Hand der diesbezüglichen Verhältnisse in Baden, Bayern, Elsaß-Lothringen u. s. w. zu beweisen, daß sogleich in allen vier Regierungsbezirken je ein Culturingenieur und außerdem noch ein fünfter, mit der Oberleitung betraut, angestellt werden sollte. Denn dann entfiele auf einen Bezirks-Culturingenieur noch immer durchschnittlich eine Fläche von 3748 km^2, während z. B. in Baden auf je 847 km^2 und in Elsaß-Lothringen auf je 850 km^2 ein Culturingenieur (einschließlich der Assistenten) kommt. Außer den Angelegenheiten der speciellen Bodenmelioration soll nach der berechtigten Forderung des Verfassers auch die Wasserstatistik und die Wasserpolizei der Privatflüsse einestheils behufs möglichster Ausnützung derselben und anderntheils zur Abwendung von Wasserschäden zu den Aufgaben des zu schaffenden culturtechnischen Dienstes gehören. Schließlich erscheint es auch in Sachsen noch nothwendig, erst dafür zu sprechen, daß dem Culturingenieur eine definitive staatliche Anstellung mit fixer Besoldung gegeben werde! In den meisten Ländern unserer Reichshälfte sind die culturtechnischen Zustände wenigstens ebenso mangelhaft als in Sachsen, vielfach wohl noch mehr im Argen. Hier wäre eine derartige Aneiferung und Belehrung sehr am Platze. Eine nachhaltige Förderung des Volkswohlstandes ist ohne Entwicklung und Unterstützung der Bodenmelioration nicht denkbar. Die eine nothwendige Grundbedingung hiezu ist aber die staatliche, beziehungsweise von den einzelnen Ländern zu bewirkende umfassende Organisation des culturtechnischen Dienstes. Möge die vorliegende empfehlenswerthe Schrift auch bei uns in diesem Sinne einen wirksamen Anstoß geben! Dr. P. K.

6347. **Hydrologische Tafel** zum raschen Ablesen aller bei der Wassermengen-, Geschwindigkeits-, Gefälls- und Querprofilsberechnung für Flüsse und Canäle zu suchenden Größen von Dr. P. Kresnik. Wien 1892. Gr. 8°. 10 S. 1 lithogr. Taf. Preis 60 kr.

Jeder Fachmann weiß aus eigener Erfahrung, daß die Benützung der Formeln für die mittlere Geschwindigkeit der Strömung in offenen Gerinnen als Grundlage für diesbezügliche Rechnungen nicht zu den angenehmsten Aufgaben gehört. Denn ist schon die Darcy-Bazin'sche

Formel nicht ganz einfach, so zeichnet sich die vielfach angewendete Ganguillet-Kutter'sche Formel durch größere Complicirtheit aus. Will man gar eine Rechnung auch noch für die benachbarten Rauhigkeitskategorien durchführen, um den Fehler beurtheilen zu können, der aus der unrichtigen Wahl des Rauhigkeitscoëfficienten entspringt, so ist des mühevollen Rechnens fast kein Ende. Um in dieser Hinsicht Erleichterung zu schaffen, sind schon von mehreren Seiten Tabellen und graphische Darstellungen publicirt worden; diese beziehen sich aber entweder nur auf einige Rauhigkeitsgrade und wenige Profile, oder nur auf einzelne Größen der Geschwindigkeitsformeln: sie leisten daher nur geringe Dienste. Die vorliegende Broschüre hingegen kann trotz der gedrängten Kürze Anspruch auf die größte Vollständigkeit erheben. Durch dieselbe wird eine schwer empfundene Lücke ausgefüllt. Diese hydrologische Tafel gibt in vier Coordinatensystemen sämmtliche Beziehungen zwischen den Geschwindigkeitsfactoren und den Dimensionen eines im allgemeinen trapezförmigen Profiles, so daß für irgend welche Aufgabenstellung die gesuchten Größen abgelesen werden können. Das eine Coordinatensystem stellt den Zusammenhang zwischen der mittleren Geschwindigkeit, dem Gefälle und dem hydraulischen Radius für alle Rauhigkeitskategorien sowohl nach der Darcy-Bazin'schen, als auch nach der Ganguillet-Kutter'schen Formel dar. Ein zweites System gilt für die Beziehungen zwischen der Profilsfläche, der Sohlenbreite und der Wassertiefe; ein drittes für jene zwischen der Profilsfläche der Wassertiefe und dem hydraulischen Radius; endlich das vierte für jene zwischen der secundlichen Wassermenge, der Profilsfläche und der mittleren Geschwindigkeit. Dabei sind die Böschungsverhältnisse 1 : 0 (rechteckiges Profil), 1 : 1, 1 : $1^1/_2$, und 1 : $1^1/_2$ behandelt. Das für Canalanlagen höchst wichtige, vortheilhafteste Profil ist in der Tafel ebenfalls berücksichtigt und es sind die diesbezüglichen Lösungen überraschend einfach. Ferner wird in treffender Weise gezeigt, daß die hydraulische Tafel auch für Aufgaben mit größeren Zahlen, welche über den Rahmen der Bezifferung hinausgehen, leicht benützbar ist. Durch charakteristische Beispiele wird man unmittelbar, ohne weiteres Studium in die Benützung der hydrologischen Tafel eingeführt. Hierbei ersieht man auch, in welch' directer und kurzer Weise sich die Schlussresultate ergeben. So findet man z. B., wenn die Wassermenge, die Geschwindigkeit und das Gefälle oder nur die Wassermenge und die Geschwindigkeit mit der Bedingung, daß das Profil ein vortheilhaftes sei, gegeben sind, in jedem Falle alsbald die Wassertiefe und die Sohlenbreite des entsprechenden Querprofiles. Die vorliegende Arbeit kann somit allen Interessenten auf's beste empfohlen werden. J. P—y.

6377. **Das photographische Aufnehmen zu wissenschaftlichen Zwecken, insbesondere das Messbildverfahren** von A. Meydenbauer. I. Band. Berlin. Unte's Verlagsanstalt. Preis fl. 2.80.

Endlich hat der berufenste Vertreter der Photogrammetrie und ihr Begründer in Deutschland sich veranlasst gesehen, seine nun nahezu bald 30jährigen Erfahrungen zu veröffentlichen. Der vorliegende Band umfasst die photographischen Grundlagen, die Eigenschaften und die Verwendung der Objective, der Camera, Stative und kleinen Geräthe und die Herstellung und Vergrößerung der photographischen Bilder und behandelt zum Schlusse das Messbildverfahren mit kleinen Reiseinstrumenten. Der nächste Band wird die großen Instrumente behandeln. Das hochverdienstliche und in seiner schlichten Sprache sehr anmuthende Werk verfolgt den Zweck, Jedermann, der die theoretische Vorbildung in der Messkunst besitzt, in Stand zu setzen, sich des Messbildverfahrens zu bedienen und ihn die geradesten Wege gehen zu lassen. Der Begriff der Lichtbildmesskunst ist in wenigen Minuten erfasst. Die Vertiefung der Theorie mit Anwendung schiefer Bildebenen u. dgl. ist praktisch von wenig Nutzen und stimmen wir mit dem Verfasser darin vollkommen überein, daß das Messbild im Allgemeinen alle zur Construction nöthigen Unterlagen enthalten muss, soll das Verfahren wirkliche Vorzüge gegen andere haben. Das Auftragen ist dann meist eine Arbeit, zu welcher man stets auch andere geeignete Kräfte finden wird, sobald man es selbst nicht besorgen kann oder will. Theoretische Erörterungen, Formeln etc. kommen nur so viel in dem Werke vor, als für das vorliegende Verfahren unbedingt nothwendig ist und umfassen daher nur wenige Seiten. Dagegen sind eine Fülle werthvoller, durch langjährige Praxis und Studien und vielfältige, oft theure Versuche berechtigte Rathschläge ertheilt, wodurch nicht nur ein großer thatsächlicher Fortschritt in der Photogrammetrie erzielt, sondern sich auch Mancher vieles Lehrgeld ersparen wird. Obwohl das Werk seinem Wesen nach den Gegenstand mehr vom Standpunkte des Architekten behandelt — der Autor ist bekanntlich seit Jahren Vorstand der von ihm geschaffenen Messbildanstalt im königlich preußischen Unterrichts-Ministerium — so sind doch viele der Angaben für jeden Techniker, der sich mit Photographie, Photogrammetrie oder Phototopographie befasst, höchst werthvoll, anregend und zum Theil geradezu unentbehrlich, und liegt hierin schon die wohlverdiente Empfehlung eines Werkes Desjenigen, der sich die hervorragendsten Verdienste in der Ausübung der Bildmesskunst erworben hat.

Zum Schlusse soll noch zufolge mehrfacher Anfragen der Wunsch ausgesprochen werden, daß im zweiten Band die Instrumente nicht blos beschrieben, sondern auch durch entsprechende Skizzen erläutert werden möchten. V. Pollack.

5881. **Hilfsbuch für Dampfmaschinen-Techniker** von Josef Hrabák. Unter Mitwirkung von Adalbert Káš. Zweite Auflage. Verlag von Julius Springer, Berlin.

Die erste Auflage dieses Werkes hat in den Fachkreisen eine so ungetheilte Aufnahme und Verbreitung gefunden, daß die ganze Einrichtung und Behandlung des Stoffes in diesem allseits anerkannten, mit bewunderungswürdiger Mühe verfassten Buche als bekannt vorausgesetzt werden kann. Der Verfasser hat die beim Erscheinen der ersten Auflage von vielen Seiten gemachten Anregungen, die Coëfficienten bei der Berechnung passiver Widerstände der Maschine kleiner zu nehmen, hinreichend gewürdigt und auch in der Bemessung der Dampfverluste eine Aenderung vorgenommen. Auch die im theoretischen Theile vorangeschickten zwei Capiteln: „Der Wasserdampf und die Wärmeverhältnisse desselben" und „Grundgesetze für die Dampfmaschinentheorie aus der Mechanik der Gase" sind höchst willkommen, weil sie das nachfolgende Studium erleichtern. Die theoretische Behandlung der Compoundmaschinen ist so vollständig, wie sie in keinem anderen Buche gründlicher erscheint; dieses Capitel ist auch noch durch die Zweicylinder-Auspuff-Maschinen ergänzt worden. Es wäre vielleicht nur wünschenswerth, daß auch das Rankinisiren der Compoundmaschinen behandelt und in dieser Frage von so einem hervorragenden Gelehrten, wie Hrabák, das wahre Licht verbreitet werde. Analog den Zweicylindermaschinen sind auch die Dreicylindermaschinen behandelt und die beiden Gruppen: Dreicylindermaschinen mit drei um 120° versetzten Kurbeln oder, wie sie Hrabák nennt, Dreikurbelmaschinen, ferner die Zweikurbelmaschinen (mit zwei um 90° versetzten Kurbeln) entsprechend berücksichtigt. Der theoretische Theil im Vereine mit den mit der größten Sorgfalt und, wie schon oben erwähnt wurde, fast unglaublichen Mühe zusammengestellten Tabellenwerken zeugen von der vollständigen und gründlichen Behandlung des Stoffes Kk.

6267. **De l'organisation des caisses de secours pour les ouvriers mineurs en Autriche.** 73 Seiten.

6268. **Étude de l'assurance contre la maladie organisée en Autriche par les lois du 30 mars 1888 et du 4 avril 1889.** 71 Seiten.

6269. **Étude des établissements d'assurance contre les accidents institués en Autriche par la loi du 28 décembre 1887.** 82 Seiten. Von Maurice Bellom. Paris, Secrétariat général du Comité permanent du Congrès des Accidents du travail.

Die drei aufgeführten Schriften reihen sich ähnlichen vom Verfasser über die einschlägigen Verhältnisse Deutschlands und zum Theil speciell Sachsens schon früher veröffentlichten Studien an. Die erste von den uns jetzt vorliegenden Arbeiten beschäftigt sich mit den Bruderladen. Auf Grund der vom Verfasser wiederholt angezogenen und theilweise wiedergegebenen einschlägigen Gesetzesbestimmungen werden die Organisation der Hilfscassen für die Bergleute, ihre Aufgaben, statistischen Grundlagen, diese auch theoretisch entwickelt, die Ausdehnung der Versicherung, ihre Verwaltung und deren Einrichtung, das zu Grunde liegende finanzielle System, die Beiträge, die gegenseitigen Beziehungen der einzelnen Laden, das Verfahren in Streitfällen und die staatliche Ueberwachung eingehend erörtert. Ein Anhang statistischer Tabellen und einige Diagramme sind dem Büchlein beigegeben. — Das zweite Heft behandelt unsere Gesetze über die Krankenversicherung. Der Versicherungszwang, der Zweck und der Umfang der Versicherung, ihre Einrichtung in Bezug auf Verwaltung und in finanzieller Hinsicht, die staatliche Aufsicht u. dgl. m. finden ihre Besprechung. Auch die bei diesen Krankencassen in Verwendung stehenden Blankete und Formularien werden wiedergegeben. — Das dritte Schriftchen endlich unterzieht in ähnlicher Weise die Unfallversicherung in unserem Staate einer eingehenden Erörterung; auch hier erscheinen die üblichen Formularien abgedruckt, im Anhange weiters eine Anzahl statistischer Tabellen und das bekannte Musterstatut. Alle drei Schriften entbehren des kritisirenden Charakters, sie stellen sich nur die Aufgabe, in Frankreich von unseren diesbezüglichen Einrichtungen Kenntnis zu geben. In diesem Sinne aufgefasst, muss man dem Verfasser für die Verbreitung des Einblickes in solche wahrhaft humanitär wirkende, sociale Einrichtungen vollen Dank wissen. Die obgenannten Schriften sind sämmtlich sehr sorgfältig bearbeitet und verwerthen mit großem Fleiße die officiellen Daten; wir wollten daher nicht unterlassen, auf sie hinzuweisen und sie auch unseren Fachkreisen bestens zu empfehlen. Dpl. Ing. Paul.

INHALT. Ueber den Bau und Betrieb der bosnisch-herzegovinischen Staatsbahnen, insbesondere der Zahnradbahn zwischen Sarajevo und Konjica. Von Franz Pfeiffer, Ingenieur der k. k. priv. österr.-ungar. Staatseisenbahn-Gesellschaft. — Preisausschreibung zur Erlangung von Entwürfen für einen General-Regulirungsplan über das gesammte Gemeindegebiet von Wien. — Vereins-Angelegenheiten: Fachgruppen-Berichte. Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner, Versammlungen am 7. und 21. April 1892. Berichte aus anderen Fachvereinen. — Vermischtes. Eingelangte Bücher. Bücherschau.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLIV. Jahrgang. Wien, Freitag den 3. Juni 1892. Nr. 23.

Ueber den Bau und Betrieb der bosnisch-herzegovinischen Staatsbahnen, insbesondere der Zahnradbahn zwischen Sarajevo und Konjica.

Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 20. Februar 1892 von **Franz Pfeuffer**, Ingenieur der priv. österr.-ungar. Staatseisenbahn-Gesellschaft.

(Hiezu die Tafeln XXVI, XXVII, XXVIII.)

(Schluss zu Nr. 22.)

1. Richtungs- und Neigungs-Verhältnisse.

Der kleinste Radius in der Strecke Mostar-Ostrožac misst 80 *m*, jener in der Strecke Ostrožac-Sarajevo, welche die Zahnstange enthält, jedoch 125 *m*. Zwischen Contracurven liegen im Minimum 30 *m* Gerade. In den Weichen sind Minimalradien von 75, bzw. 100 *m* durchgeführt. Die größten Neigungen betragen in der Strecke Mostar-Konjica 10‰. Von der Linie Konjica-Sarajevo sind jene Strecken, deren Neigung nicht mehr als 15‰ beträgt, als Adhäsionsbahn, alle jene Strecken aber, deren Neigung mehr als 15‰ beträgt, als Zahnstangenbahn ausgeführt. Bei der Uebersetzung der kleinen Wasserscheide zwischen Tarčin und Pazaric genügte eine Maximalsteigung von 35‰, bei jener der großen Wasserscheide zwischen Rastelica und Konjica mussten continuirliche Steigungen von 60‰ angewendet werden, die längste der letzteren befindet sich zwischen den Stationen Rastelica und Ivan und misst 2500 *m*. Die Gefällsbrüche sind mit Bogen von 1000 *m* Radius abgerundet. An den Uebergangsstellen der Zahnstangen in die Adhäsionsstrecken und umgekehrt reicht die Zahnstange 30 *m* über den Anfang des Abrundungsbogens in die Adhäsionsstrecke hinein.

2. Unterbau und Brücken (Tafel XXVI und XXVII).

Die Unterbaukrone ist durchwegs 3·0 *m* breit, die Dämme erhielten bis zu 1·5 *m* Höhe einfüßige, bis zu 2·5 *m* Höhe $^5/_4$füßige, bei größeren Höhen aber $1^1/_2$füßige Böschungen, während die Einschnitte je nach der Haltbarkeit des Materiales geböscht wurden. Objecte bis zu 1 *m* Weite sind zumeist mit rauhen Quaderdeckplatten abgedeckt, in vielen Fällen jedoch auch mit Bruch- und Hackelsteinen eingewölbt. Offene Objecte erhielten in der Strecke Mostar-Rama bis zu 1·5 *m* Weite, in den Adhäsionsstrecken der Linie Rama-Sarajevo aber bis zu 2·0 *m* Weite Tragconstructionen, die wie die Brückenschwellen und Dielen aus Eichenholz bestehen. In den Zahnstangenstrecken dagegen wurden sämmtliche offene Objecte mit Eisenconstructionen versehen. Die Strecke Mostar-Ostrožac umfasst 318 Objecte von 0·35—10 *m* Lichtweite, 12 Objecte von 20—75 *m* Lichtweite und zwei gewölbte Viaducte, einen mit 5 Oeffnungen von zusammen 72 *m* und einen mit 3 Oeffnungen von zusammen 19 *m* Lichtweite; die Strecke Ostrožac-Sarajevo dagegen 315 Objecte von 0·6 bis 10 *m* Lichtweite und 12 Objecte von 15—60 *m* Lichtweite.

Sämmtliche Brückenconstructionen der Strecke Mostar-Sarajevo sind nach den vom Baudepartement der Landesregierung verfassten Plänen von der Brückenbauanstalt der österreichischen Alpinen Montangesellschaft in Graz aus Pichlinger steirischem Schweißeisen von 32—37 *kg/mm²* Zugfestigkeit, 25% Dehnung und 40—45% Contraction hergestellt. Die Brückenconstructionen von 15 *m* Lichtweite sind mit Trapez-, Parabel-, Ellipsen- und Fischbauchträgern fast aller Strebensysteme ausgeführt und zeigen durchwegs eine sehr ökonomische Detailconstruction; ihrer Berechnung wurde ein Belastungszug von drei Locomotiven und den entsprechenden schwersten Wägen in jeweils ungünstigster Stellung zu Grunde gelegt, u. zw.: rücksichtlich der Thalstrecke Mostar-Konjica 9·2 *m* lange Tenderradicallocomotiven mit 3 Adhäsionsachsen von je 6·5 *t* und einer Tenderachse von 5·5 *t* Gewicht in Abständen von je 1·9, 1·5, 1·5, 3·0 und 1·3 *m* — von der Brust gezählt — und 8·0 *m* lange Lastwägen mit 2·5 *m* Abstand; rücksichtlich der Bergstrecke Konjica-Sarajevo jedoch 8·55 *m* lange A b t'sche Tender-Zahnradlocomotiven mit 3 Adhäsionsachsen und einer Tenderachse von je 8·0 *t* Gewicht in Abständen von je 1·65, 1·17, 1·17,



Fahrbahn der Luka-Brücke.

2·66 und 1·9 *m* — von der Brust gezählt — und die gleichen Lastwägen. Direct belastete Theile wurden mit 700 *kg*, indirect belastete mit 800 *kg* zulässiger Inanspruchnahme per Quadrat-Centimeter berechnet. Die Eisenbrücken der Zahnstangenstrecke sind behufs sicherer Aufnahme der Zahnstange mit eisernen, aus Winkeln und Flacheisen genieteten Querschwellen versehen, welche behufs Ermäßigung der Stoßwirkung durch Vermittlung von 2 *mm* starken Filzbeilagen auf den Längsträgern ruhen. Der etwas größere Horizontalschub wird durch die kräftigen Stemmnasen der Auflagerplatten auf das Mauerwerk übertragen. Die Gesammtgewichte der einzelnen eisernen Brückenconstructionen betragen in Tonnen:

Lichtweiten in Meter		2	3	4	5	6	8	10	15	20	25	30	35	40	45	55	60	75
Construirt für	Lage der Bahn	Blechbrücken $h/l = 1/9 - 1/13$							Fachwerksbrücken $h/l = 1/7 - 1/9$									
Radialmaschinen	oben	—	0·51	0·73	1·24	1·50	2·25	3·30	7·95	11·66	—	23·80	—	43·02	—	—	—	135·5
„	unten	—	—	—	—	—	—	—	10·37	12·57	20·43	—	32·69	—	—	71·20	81·3	—
Abt'sche Maschinen:																		
in der Adhäsionsstrecke....	oben	—	0·77	1·05	1·58	2·02	3·20	4·60	—	—	—	27·53	—	—	—	—	—	—
„ „ „	unten	—	—	—	—	—	4·90	—	—	17 0	22·0	—	—	—	55·4	—	90·5	—
in der Zahnstangenstrecke (incl. Eisenschwellen)....	oben	0·85	1·32	1·72	—	2·97	—	6·31	—	—	—	—	—	—	—	90·54	—	—

3. Oberbau.

In der mit Radiallocomotiven befahrenen Strecke Mostar-Konjica liegt hölzerner Querschwellenoberbau mit 90 *mm* hohen und 17·9 *kg* per Meter schweren Schienen, in den mit Zahnradmaschinen befahrenen Adhäsionsstrecken zwischen Konjica und Sarajevo jedoch solcher mit 100 *mm* hohen, 21.8 *kg* per Meter schweren Schienen aus Bessemerstahl von der Alpinen Montan-



Station Jlidže.

gesellschaft, theilweise auch aus Martinstahl von dem Südbahn-Walzwerke in Graz. Die größte Inanspruchnahme derselben beträgt bei 90 *cm* Schwellenentfernung 1000 kg/cm^2. Die Winkellaschen und Unterlagsplatten bestehen aus Bessemerstahl, Schrauben und Nägel aus Schweißeisen. Der Zahnstangenoberbau (Tafel XXVI, Fig. 9—15) ruht auf Querschwellen aus Bessemereisen von 1·6 *m* Länge und 31·1 *kg* Gewicht. Die Schienen liegen auf Unterlagskeilen und sind nach dem Systeme H e i n d l befestigt. Die aus zwei Lamellen von je 1·8 *m* Länge mit versetzten Stößen zusammengefügten Zahnstangen bestehen aus Holzkohlen-Bessemerstahl von 48—56 *kg* Zugfestigkeit, 20% Dehnung und 45—65% Contraction und sind an eigene, auf den Querschwellen ebenfalls nach System Heindl befestigte Sättel aus Bessemerflusseisen verschraubt. Die normale Entfernung der Querschwellen beträgt 900 *mm* und musste mit Rücksicht auf die Zahnstangentheilung (120 *mm*), die keine Toleranz gestattet, vollkommen genau eingehalten werden. Aus dem gleichen Grunde mussten auch die Schienenlängen, sowie sämmtliche Obertheile vollkommen genau adjustirt werden, da nur auf diese Weise die Legung sowie das Befahren des Oberbaues ohne Anstand möglich war. In den Bögen sind die Zahnstangenlamellen einfach nach dem betreffenden Bogenradius gekrümmt, sonst aber ganz normal verlegt und befestigt, da ihre geringe Länge (1·8 *m*) keine weiteren Rücksichtnahmen erheischt. Behufs Ueberführung der Zahnstangen vom Dammkörper auf die Tragconstructionen offener Objecte, wobei die Einhaltung der normalen Schwellenentfernung nicht immer thunlich war, wurden eigene längere Sattelstücke, die über zwei Schwellen reichen und die Zahnstange ihrer ganzen Länge nach unterstützen, eingeschaltet.

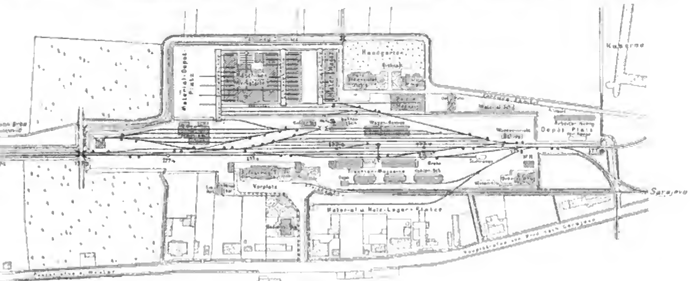
An den Uebergangsstellen von den Adhäsions- in die Zahnstangenstrecken sind behufs stoßfreier Einführung der Zahnräder in die Zahnstange besondere Einfahrtsstücke angebracht (Tafel XXVI, Fig. 15), die aus abnormalen, an die currente Zahnstange angelenkten, auf Blattfedern ruhenden Zahnlamellen gebildet sind und in einem Gleitstücke enden; sie werden beim Auffahren der Zahnräder durch die Zähne derselben so lange niedergedrückt, bis der richtige Eingriff der letzteren erfolgt. Bei der 55 *m* weiten Lukabrücke, dem größten Objecte in der Zahnstangenstrecke, die in einer Steigung von 30‰ liegt, musste, da größere Dilatationsspielräume in der Zahnstange unstatthaft sind, die Dilatation der Zahnstange von jener der Brückenconstruction unabhängig gemacht werden. Zu diesem Behufe sind die Löcher für die Fußschrauben in den Zahnstangensätteln länglich ausgebildet, so daß sich die Eisenconstruction unter der Zahnstange frei bewegen kann.

4. Stationen.

Bei dem theilweise nur dünn bevölkerten Terrain, das von der Bahn durchzogen wird — die Herzegovina (Kreis Mostar) hat bei einem Flächeninhalte von 9140 km^2 187.574 oder per Quadr.-Kilometer nur 20·5 Einwohner und der Kreis Sarajevo bei einer Fläche von 8371 km^2 192.919, also per Quadr.-Kilometer nur 23·04 Einwohner — sowie bei den großen Steigungen speciell in der Zahnstangenstrecke musste eine relativ große Zahl von Stationen als reine Betriebsstationen angelegt werden. Nur für diese Stationen wurde eine Type aufgestellt; sie besitzen normal eine Länge von 254·0 *m*. Die Hauptgeleise liegen derart, daß die Einfahrt immer links stattfindet, außerdem ist meist ein Stockgeleise hergestellt. Die größeren Stationen sind entsprechend den localen Verhältnissen, den Bedürfnissen der Bahnerhaltung und des Betriebes nach besonderen Plänen erbaut. Die Stationsentfernungen sind je nach den Neigungsverhältnissen und den Bedürfnissen des Personenverkehres sehr verschieden, die größte derselben in der Zahnstangenstrecke ist jene zwischen Brdjani und Bradina, u. zw. 4446 *m*.

5. Hochbauten.

Eine normale Betriebsstation besitzt ein Aufnahmsgebäude von 105 m^2 verbauter Fläche, welches eine Wohnung (Zimmer und Küche, eventuell noch ein Cabinet) für den leitenden Stationsaufseher, eine Wohnung (Zimmer und Küche) für einen Streckenwächter und ein Locale als Kaserne für eine Anzahl Bahnarbeiter enthält, nebst einem Zubau von 25 m^2 mit zwei Aborten und zwei Kammern (Holzlagen); ferner einen Kohlenschuppen und ein Wasserstationsgebäude. Größere Aufnahmsgebäude wurden in den Stationen Konjica, Tarčin und Jlidže (Tafel XXVI, Fig. 17)



Bahnhof Sarajevo 1 : 4000.

erbaut, von welchen das letztere besonders zierlich ist und vorstehend abgebildet ist.

Bedeutende Hochbauten waren in der Station Sarajevo herzustellen. Zunächst musste das Aufnahmsgebäude vergrößert und entsprechend adaptirt werden, weiters wurde eine sämmtlichen bosnisch-herzegovinischen Staatsbahnlinien, sowie der k. u. k. Bosnabahn gemeinsam dienende Centralwerkstätte erbaut. Außerdem mussten für die bisher in Dervent verbliebene, jetzt aber nach Sarajevo verlegte Abtheilung für Zugförderung und Werkstättenleitung der k. u. k. Bosnabahn die nöthigen Wohn- und Bureaugebäude errichtet werden. Eine neue Locomotiv-Remise mit zehn Ständen dient zur Unterbringung des größeren Theiles der Zahnradlocomotiven, sowie auch einiger Maschinen der k. u. k. Bosnabahn. Endlich mussten noch Gebäude für Kohlenschupfen, Materialdepôts, Wagenremisen, für die Wohnungen der Bediensteten und die Unterkunft der Werkstättenarbeiter geschaffen werden, so daß die ganze Station sich nunmehr als eine bedeutende Anlage repräsentirt. Die Werkstätte sowie der Bahnhofplatz vor demselben sind elektrisch beleuchtet. Die Kosten dieser Vergrößerung der Station Sarajevo beliefen sich allein auf eine halbe Million Gulden.

6. Wasserversorgung.

Die meisten Wasserstationen erhielten einen Brunnen, aus dem das Wasser mittelst Handpumpen in zweitheilige Reservoirs gebracht und von dort mittelst Wandkrahnen den Locomotiven zugeführt wird. Die ganze Anlage befindet sich in einem freistehenden Wasserstationsgebäude. Die Stationen Jablanica und Brdjani besitzen Druckrohrleitungen von 700—900 *m* Länge, Reservoirs und Wandkrahne; in der Station Ivan jedoch versorgt eine Druckleitung direct zwei freistehende Säulenkrahne und einen Hydranten in der Locomotivremise. Die Station Sarajevo bezieht das Wasser aus dem großen Brunnen der Centralwerkstätte, aus dem es mittelst Dampfmaschine in zwei große Reservoirs, und von dort theils dem Hydranten der Locomotivremise, theils den Reservoirs der bestehenden Wasserstation zugeführt wird.

7. Signalisirung und Bahnabschluss.

Deckungs- oder sonstige Signale für die Stationen sind nicht eingeführt. Dagegen sind sämmtliche Stationen mit Telegraphenleitungen verbunden und mit Telephon- und Mikrophonapparaten versehen. Die Stationen Mostar, Jablanica, Ivan, Rastelica, Tarčin und Sarajevo besitzen überdies Morsé-Apparate.

Einfriedungen sind weder auf der currenten Strecke noch auf den kleineren Zwischenstationen ausgeführt. Die Wegübergänge sind blos mit Warnungstafeln versehen, auf welchen in deutscher, kroatischer, serbischer und türkischer Sprache die Aufschrift „Achtung auf den Zug" steht.

8. Organisation des Baudienstes.

Bei der eben beschriebenen Linie von Mostar bis Sarajevo gelangte im Gegensatze zu den früher besprochenen Linien zum erstenmale das Princip „Bau in eigener Regie" mit bestem Erfolge zur allgemeinen Durchführung.

Die Bauleitung wurde durch das Baudepartement — seit 1. Jänner 1891 durch die Baudirection der Landesregierung in Sarajevo, welche ein Departement für Eisenbahnwesen besitzt — besorgt. Der Bauinspection sind direct die Bausectionen, diesen wieder die Losbauführungen, sowie das sonstige Bau- und Administrationspersonale des äußeren Dienstes zugetheilt. Für den administrativen Dienst besitzt die Bauinspection noch Abtheilungen für Cassawesen, für Grundeinlösungsarbeiten und für Materialverwaltung sammt den nothwendigen Hilfsbeamten. Die eigentlichen Bauarbeiten auf der Strecke sind an kleine Accordanten vergeben und zwar je nach Umständen entweder sämmtliche Unterbauarbeiten oder nur Erd- und Felsarbeiten, Mauerarbeiten etc.

9. Politische Begehung und Grundeinlösung.

Vor der Bauinangriffnahme wird die Trace in ähnlicher Weise und zu demselben Zwecke wie in der Monarchie einer commissionellen politischen Begehung unterzogen.

Der Vorgang bei der Grundeinlösung ist gegenüber jenem in der Monarchie außerordentlich einfach. Die längs der Bahnstrecke gelegenen Grundstücke, Parcellen und Objecte, deren Einlösung erforderlich ist, werden detaillirt aufgenommen und hiebei die oft ziemlich verworrenen Besitz- und Eigenthumsverhältnisse im Einverständnisse mit dem competenten Kreisgerichte geprüft und klar gestellt. Auf Grund dieses Operates finden die beiden eigentlichen Einlösungscommissionen statt. Die Vorcommission hat die Aufgabe, sämmtliche von der Bahn berührten Grundstücke nach Culturgattungen zu classificiren und ihren Werth per 1 Dunum $= 10.000\ m^2$ festzustellen. Die eigentliche Grundeinlösungscommission reiht jedes der einzulösenden Grundstücke nach vorgenommener Besichtigung in eine der früher festgesetzten Kategorien ein, worauf sofort an Ort und Stelle der hiefür entfallende Betrag berechnet und dem Besitzer eingehändigt wird. Ist ein Grundbesitzer mit der Schätzung nicht einverstanden, so wird von dem Vertreter des Kreisgerichtes das Expropriationsverfahren sofort an Ort und Stelle eingeleitet und das entsprechende Erkenntnis gefällt; jedoch sind derartige Fälle äußerst selten.

10. Bauausführung.

a) Materialien.

Sämmtliche Objecte, Kunst- und Hochbauten sind in definitiver und mustergiltiger Weise ausgeführt, und zwar die kleineren

Objecte aus Bruchsteinen mit cyklopisch und lagerhaft ausgeführten Ansichtsflächen, die größeren Objecte mit Hackelsteinverkleidung, bei größeren Höhen mit durchlaufenden Quaderschichten, die Gewölbe aus Hackelsteinen. Die Hochbauten sind theils aus Bruchsteinen, theils aus Ziegeln massiv hergestellt und in der Strecke Mostar-Pazaric mit venetianischen Falzziegeln, in der Strecke Pazaric-Sarajevo mit flachen Dachziegeln verschiedener Sarajevoer Ziegeleien gedeckt. Die verwendeten Bausteine in der Strecke Mostar-Konjica sind fester Jurakalk, Kalkschiefer, Kalktuffe, Conglomerate und Dyorit aus den Massengebirgen. Längs der Strecke Konjica-Rastelica fanden sich nur minderwerthige Kalksteine, Tuffe und Cloritschiefer für die Steinsätze; die Beschaffung eines tauglichen Bausteines bot hier jedoch bedeutende Schwierigkeiten. Es blieb keine andere Wahl, als den Jurakalk der unzugänglichen Preslicaköpfe zu brechen und zuzuführen, zu welchem Behufe die Herstellung mehrerer Kilometer langer Straßen und Wege und ausgedehnter Rollbahnen auf Holzgerüsten nöthig war, so daß sich in Folge dieser kostspieligen Anlagen und des weiten schwierigen Transportes der Preis der Steine aus einzelnen Brüchen bis auf fl. 9 per Cubikmeter Mauerwerk belief. Zwischen Rastelica und Pazaric fanden sich Knollenkalke und Kalkschieferplatten, von dort bis Ilidže feste Kalksteine. In Sarajevo selbst kam Kalkstein aus den Brüchen des Trebevic zur Verwendung. Für die zahlreichen Quadern und Platten der Hochbauten wurde der schöne, feinkörnige Sandstein von Visoko zugeführt. Hydraulischer Kalk und Portland-Cement wurden zum größten Theile aus den Fabriken von Beoczin und Eisenkappel, in geringeren Mengen auch von Kufstein, sämmtliches Bau- und Constructionsholz dagegen von einheimischen Lieferanten und aus benachbarten Wäldern bezogen, und zwar für Oberbauschwellen Kiefernholz, für Brückenconstructionen und deren Abdeckung Eichenholz.

b) Arbeitskräfte.

Für die Unterbauarbeiten, sowie für den größten Theil der Maurerarbeiten standen zumeist croatische und dalmatinische Eisenbahnarbeiter zur Verfügung; ein erklecklicher Theil dieser Arbeiten wurde von Südtirolern, Udinesen und sonstigen italienischen Arbeitern besorgt, so insbesondere die Mauerungen an größeren Brücken und in den Tunneln und auch der Tunnelausbruch. Heimische Arbeitskräfte wurden in ausgedehntem Maße zu den einfacheren Erdarbeiten, sowie zu Handlangerdiensten herangezogen. Die Professionisten kamen aus Croatien und Slavonien, jedoch wurden zu derlei Arbeiten auch heimische oder bereits früher in Bosnien ansässige Handwerker verwendet.

c) Erd- und Felsarbeiten.

Das Erdmaterial der Einschnitte ist zumeist schwerer Lehm, in geringeren Quantitäten Schotterboden und Verwitterungsproducte von Thon und Chloritschiefer. Trotz der Anwendung von Bögen mit kleinen Radien war die zu bewältigende Erdbewegung eine ganz bedeutende und betrug in der Strecke Mostar-Konjica 674.000 m^3, in der Strecke Konjica-Sarajevo 819.000 m^3; ebenso bedeutend ist die Cubatur der ausgeführten Felsarbeiten; sie beträgt in der ersten Strecke 352.000 m^3, in der zweiten 297.000 m^3. Für die Sprengarbeiten in Felseinschnitten, sowie in Tunnels gelangte Nobel's Dynamit Nr. II, in einzelnen Tunnels auch Dynamit Nr. I, für die Erzeugung von Stein zumeist ärarisches Sprengpulver zur Verwendung.

d) Tunnel.

Die 134·3 *km* lange Strecke Mostar-Sarajevo besitzt 12 Tunnel, und zwar 5 in der Strecke Mostar-Konjica und 7 in der Bergstrecke Konjica-Ivan; ihre Länge variirt von 10—648·5 *m* und beträgt zusammen 1729·3 *m*, wovon nur 642·1 *m* im festen Felsen liegen, 1087·2 *m* aber ausgemauert wurden. Der Vorkopftunnel in *km* $128^6/_7$ (Taf. XXVI, Fig. 7) und einzelne Theile des Ivantunnels zeigten sehr starken Gebirgsdruck und Wasserandrang; sie mussten bis zur Vollendung der Mauerung mit starkem Holzeinbau versehen werden. Tunnel in festem oder in brüchigem, nur eine leichte Verkleidung erheischenden Felsen wurden mit Firststollen, solche in drückendem Gebirge — vor Allem der Ivantunnel — aber mit First- und Sohlenstollen, und zwar sämmtliche von Hand vorgetrieben. Der längste unter denselben, der 648 *m* lange Ivantunnel, wurde am 27. Juli 1889 mit Anlegung der Sohlenstollen an beiden Enden in Angriff genommen. Von beiden Seiten zeigte sich Anfangs Lehm mit großen Kalkstein-Findlingen und sehr reichen Quellen, dann Kalkschiefer mit einzelnen Felsspalten, die mit Findlingen und Schlamm ausgefüllt waren und theilweise ganze Bäche führten. Eine dieser Felsspalten bereitete dem Durchschlage des Firststollens derartige Schwierigkeiten, daß das Profil desselben nur mittelst Vortreibens zugespitzter starker Rollbahnschienen, Mann an Mann, gewonnen werden konnte. Anschließend an die Kalkschiefer wurde im Innern des Ivan ein lichter Gypsfelsen angetroffen und endlich im eigentlichen Kerne ein lichtgrau gefärbter Anhydrit von ganz besonderer Zähigkeit. Der Betrieb im Sohlenstollen wurde dreischichtig geführt und der durchschnittliche Tagesfortschritt betrug 0·95 *m* auf jeder Seite. Der Einbau des Tunnels erfolgte durchwegs nach dem englischen Systeme mit Kronbalken, Ständern in der Mitte und starken Brustjochen an den Stößen der Ringe, die in den drückenden Strecken eine Länge von 6—7 *m* erhielten. Die Ventilation wurde mit einfachen hölzernen, von Hand betriebenen Trommelventilatoren bewerkstelligt, und die Luft in hölzernen Schläuchen von 20/20 *cm* im Lichten unter Druck zugeführt. Die Widerlager der kleineren Tunnels sind cyklopisch, jene des Ivantunnels mit Hackelsteinen gemauert, die Gewölbe aber durchwegs aus Hackelsteinen hergestellt. Der Entwässerungscanal des letzteren ist theils in Trockenmauerwerk, in den nassen Stellen jedoch in Cementmauerwerk ausgeführt. In Entfernungen von je 50 *m* sind wechselständig 2 *m* breite Rettungsnischen angeordnet.

e) Mauerwerkscubatur der Objecte und Steinsätze.

Der vorwiegend gebirgsartige Charakter der von der Bahn durchzogenen Gegend erheischte für die zahlreichen Wasserrisse die Erbauung einer bedeutenden Anzahl von Brücken und Durchlässen.

An Objectsmauerwerk der verschiedensten Art gelangten in der Strecke Mostar-Ostrožac 71.000 m^3, in der Strecke Ostrožac-Sarajevo 99.500 m^3 zur Ausführung. Sehr zahlreich und ausgedehnt sind die hergestellten Steinsätze, Pflasterungen und in Mörtel ausgeführten Futter- und Stützmauern. Die Cubatur derselben beläuft sich in der Strecke Mostar-Ostrožac auf 280.000 m^3, in der Strecke Ostrožac-Sarajevo auf 125.000 m^3.

f) Bauzeit.

Der Bau der Strecke Mostar-Rama wurde 1887 in Angriff genommen und trotz der bedeutenden Schwierigkeiten bei Bewältigung der Arbeiten im Narenta-Defilé in $1^1/_2$ Jahren vollendet, so daß diese Strecke bereits am 28. August 1888 bis zur Ramamündung eröffnet werden konnte. Mittlerweile wurde die Strecke Rama-Ostrožac bereits tracirt und deren Bau noch im Laufe desselben Jahres fertiggestellt. Im darauffolgenden Winter 1888/89 wurde das Project der Strecke Ostrožac-Sarajevo ausgearbeitet und nach Sanctionirung des betreffenden Gesetzes der Bau der Strecke Ostrožac-Konjica im Frühjahre 1889 begonnen und dieselbe bereits am 10. November des gleichen Jahres dem Betriebe übergeben. Der Bau der eigentlichen Bergstrecke über den Ivan begann im August 1889 und war Ende Juli 1891 vollendet, so daß bereits am 1. August 1891 die ganze Linie von Metkovic bis Sarajevo dem Verkehre übergeben werden konnte. Die Theilstrecke (Localstrecke) Sarajevo-Ilidže war jedoch schon am 1. Mai 1890 für den Personenverkehr eröffnet worden.

g) Baukosten.

Für die Erbauung und Ausrüstung der 56 *km* langen Bahnstrecke Mostar-Rama wurden fl. 2,800.000, für jene der 77·5 *km* langen Strecke Rama-Sarajevo fl. 5,500.000 von der Legislative bewilligt und auch aufgewendet. Die Baukosten für die gesammten Herstellungen inclusive Grundeinlösung und Fahrpark betragen

sonach für die Strecke Mostar-Rama fl. 50.000 per Kilometer, für die Strecke Rama-Sarajevo fl. 71.000 per Kilometer.

II. Organisation des Betriebes und Betriebsergebnisse.

a) Betriebsleitung.

Die Organisation des Bahnbetriebes hielt mit der Bauvollendung der einzelnen Theilstrecken gleichen Schritt. Bei der Betriebseröffnung der Strecke Metkovic-Mostar im Juni 1885 wurde in Mostar eine Betriebsleitung mit 2 Beamten und 2 Diurnisten errichtet; bei jener der Strecke Mostar-Rama (Ostrožac) im August 1888 wurde das Personale verdoppelt und blieb auch nach der Eröffnung der Strecke Ostrožac-Konjica auf diesem Stande. Im August 1891, als auch die Strecke Konjica-Sarajevo eröffnet wurde und nunmehr 178 *km* im Betriebe standen, wurde die Betriebsleitung in eine Betriebsdirection mit dem Sitze in Sarajevo verwandelt und das Personale auf 14 Beamte und 9 Diurnisten erhöht.

b) Bahnaufsicht und Bahnerhaltung.

Dem Betriebs-Director, der gleichzeitig Chef-Ingenieur der Bahn ist, sind für den Bahnerhaltungsdienst im Centrale 2 Beamte zugetheilt, welche die constructiven, zum großen Theile aber auch die administrativen Arbeiten besorgen. Die Strecken-Vorstände haben in Mostar, Jablanica und Tarčin ihren Sitz. Denselben unterstehen 7 Bahnaufseher und 41 Streckenwärter. Die Bahnarbeiter sind 22 Partieführern unterstellt, welche in Arbeiterkasernen wohnen.

c) Stationsdienst.

Die Bahnlinie Sarajevo-Metkovic zählt mit Ausschluss des Bahnhofes Sarajevo, welcher zwar gemeinschaftlich mit der k. u. k. Bosnabahn benützt wird, aber im Betriebe der letzteren steht, 24 Stationen. Entsprechend ihrer Verkehrsbedeutung sind 5 derselben mit Beamten, 10 mit Unterbeamten und 9 mit Stationswärtern (Dienern) besetzt. Den Stationen Metkovic, Mostar und Konjica sind Verkehrsbeamte und Unterbeamte für den Magazinsdienst zugetheilt. Den mit Unterbeamten besetzten Stationen ist je ein Weichenwärter zugewiesen.

d) Fahrdienst.

Der Zugsverkehr wird gegenwärtig in den Theilstrecken Sarajevo-Mostar und Mostar-Metkovic selbständig durchgeführt. Zwischen Sarajevo, Mostar und Metkovic verkehren täglich zwei gemischte Züge mit Personen- und Postbeförderung, zwischen Konjica und Sarajevo überdies Lastzüge nach jeder Richtung. In der Theilstrecke Sarajevo-Rastelica befördert eine Zahnrad-Locomotive einen Zug von 110 *t* Bruttolast; in der eigentlichen Bergstrecke Rastelica-Konjica werden Züge, deren Bruttolast 60 *t* überschreitet, bis zur Last von 110 *t* von einer Zug- und einer Schublocomotive befördert oder aber getheilt.

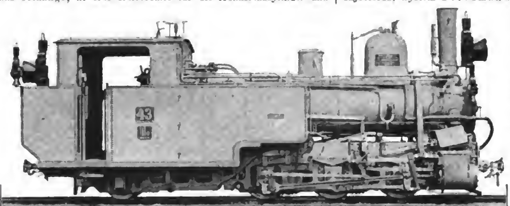
e) Zugförderung.

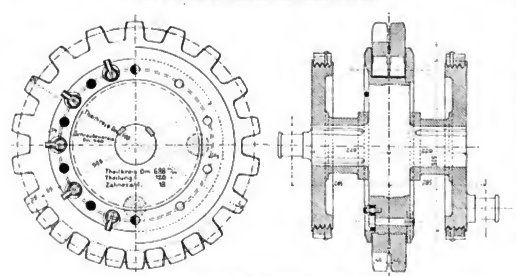
Es stehen drei Locomotivtypen in Verwendung. In der Strecke Metkovic-Mostar (größte Steigung 3·33‰) verkehren Tenderlocomotiven von 100 *HP*, 16·8 *t* Dienstgewicht mit zwei Kuppelachsen und einer vorderen Laufachse, welche Züge bis zu 180 *t* Bruttolast ziehen. In der Strecke Mostar-Konjica (größte Steigung 10‰) verkehren Kloes'sche Radiallocomotiven der schon beschriebenen Construction mit 200 *HP*, 24·6 *t* Dienstgewicht, drei Kuppelachsen und einer Tenderachse, welche Züge bis zu 200 *t* Bruttolast zu befördern im Stande sind. In der Strecke Konjica-Sarajevo endlich verkehren Abt'sche combinirte Adhäsions- und Zahnradlocomotiven, die ob ihrer eigenartigen, überaus sinnreichen Construction etwas eingehender erläutert werden sollen (Taf. XXVIII); sie sind als Tendermaschinen mit Vorrathkästen für Wasser und Kohle versehen, und besitzen nebst dem vollständigen Mechanismus für die Adhäsionsbewegung noch einen zweiten, hievon gänzlich getrennten Mechanismus zur Fortbewegung auf der Zahnstange. Während der letztere auf den reinen Adhäsionsstrecken stille steht, arbeiten auf den Zahnstangenstrecken beide Mechanismen zusammen und die Adhäsion wird somit auch in Steigungen, wo sie allein zur Fortbewegung nicht mehr genügt, in ausgiebiger Weise zur Unterstützung derselben herangezogen.

Die gesammte Construction ruht auf vier Achsen, von welchen die drei vorderen, die Adhäsionsachsen, in dem Hauptrahmen der Maschine festgelagert und miteinander gekuppelt sind, während die vierte als Laufachse in einem eigenen beweglichen Gestelle gelagert ist und sich daher in den Curven, deren kleinster Radius 125 *m* beträgt, radial einstellen kann. Die Adhäsionsbewegung erfolgt von den außerhalb des Rahmens angeordneten Cylindern auf die dritte Achse als Treibachse, welche mit der ersten und zweiten durch Kuppelstangen verbunden ist. Die Steuerung ist nach dem System Heusinger construirt. Die erste und dritte Achse tragen nun innerhalb des Maschinenrahmens das Zahnradgestelle. Dieses besteht aus zwei schmiedeeisernen Framebalken, die in Lager enden, mittelst welcher sie an den Achsen hängen. Sie sind gegenseitig zu einem Rahmen verbunden, und dienen zur Lagerung der beiden Zahnradachsen, welche zwischen der ersten und zweiten, und zwischen der zweiten und dritten Adhäsionsachse situirt sind. Jede derselben trägt in ihrer Mitte zwei aneinander liegende Zahnscheiben, welche in die zweitheilige Zahnstange eingreifen, und wird mittelst zu beiden Seiten der Framebalken liegender Kurbeln und Schubstangen angetrieben. Jede der letzteren empfängt ihre Bewegung von einem gemeinsamen Kreuzkopfe, welcher demnach die Kuppelung der beiden Zahnstangen übernimmt. Die Aufhängung des Zahnradgestelles auf den Locomotivachsen bewirkt, daß der Zahneingriff unbeeinflusst bleibt von den durch die Tragfedern ermöglichten Bewegungen des Maschinenrahmens. Um auch den Einfluss der Tyresabnützung auf den Zahneingriff aufzuheben, sind die Zahnradachsen mittelst Beilagen im Lager verstellbar, so daß bei fortschreitender Abnützung von 8 zu 8 *mm* die Beilagen ausgewechselt und so die Zahnräder wieder in den richtigen Eingriff gebracht werden können. Um möglichst viele Zähne gleichzeitig in Eingriff zu bringen, sind die Zahnradachsen in einem Abstande von 1170 *mm*, d. i. von $9^3/_4$ Zahntheilungen zu 120 *mm* angeordnet und weiters die beiden Zahnstangen, sowie dementsprechend auch die beiden Zahnscheiben jeder Achse um die halbe Theilung, d. i. 60 *mm* gegeneinander, versetzt. (S. nebenst. Figur.) Die Zahnkränze sind mit den Scheiben nicht fest, sondern durch Mitnehmerfedern von Lyraform verbunden. Ist eine Scheibe etwa nicht im Eingriff, so muss die andere den gesammten, auf die Achse entfallenden Zahndruck von ca. 1800 *kg* allein aufnehmen. Hiedurch werden aber ihre zehn Federn, welche blos einem Drucke von 900 *kg* entsprechend gespannt sind, und deren jede bei einem Drucke von 130 *kg* zu spielen beginnt, zusammengedrückt und in Folge dessen die andere Scheibe so lange verdreht, bis sie Widerstand leistet, also ebenfalls in Eingriff gelangt ist. Die zum Zahnradmechanismus gehörigen Dampfcylinder sind innerhalb des Hauptrahmens untereinander verschraubt und bilden gleichzeitig die Verbindung der beiden Rahmenbleche sowie das vordere Auflager für den Rundkessel. Die Schieberkasten sind an den Cylindern seitlich außen über den Rahmen angeordnet und so wie die vorderen frei über der Rahmenbrust liegenden abnehmbaren Cylinderdeckel leicht zugänglich. Die Steuerung ist des beengten Raumes wegen nach dem Systeme Joy ausgeführt. Hiebei wird die Bewegung von der Treibstange der rückwärtigen Zahnradachse abgeleitet und mittelst Zwischenwelle nach außen auf die Schieber übertragen. Sowohl beim Adhäsions-, wie beim Zahnradmechanismus sind Hall'sche Kurbeln angewendet; für beide sind am Führerstande getrennte, von einander unabhängige Reversirvorrichtungen, aus Schraube und Mutter bestehend, angeordnet, welche beide Füllungen bis zu 75% gestatten. Auch für die Dampfleitungen zu den inneren und äußeren Cylinderpaaren sind getrennte Regulatoren mit den entsprechenden Handhebeln am Führerstande vorhanden. Da es von Wichtigkeit ist, daß vor dem Einfahren der Maschine in die Zahnstange der Zahnradmechanismus bereits in langsamen Gang gebracht ist, so ermöglicht eine Vorrichtung, bestehend aus einer verticalen Welle mit oscillirender farbiger Scheibe, welche von der Schieberstange der inneren Steuerung bewegt wird, den Gang des Zahnrad-

mechanismus vom Führerstande zu beobachten. Dies in Verbindung mit den federnd gelagerten Einfahrtsstücken der Zahnstange, sowie den federnd aufgezogenen Zahnradkränzen, bewirkt nun ein absolut stoß- und geräuschloses Einfahren der Maschine in die Zahnstange.

Die Locomotive besitzt vier verschiedene Bremsvorrichtungen, und zwar: 1. Eine Klotzbremse an den Adhäsionsrädern der zweiten und dritten Achse, welche mittelst Spindel und Handkurbel vom Heizerstande aus angezogen wird; 2. eine Bandbremse, welche auf die Zahnradachsen wirkt und aus vier Stahlbändern mit metallenen Bremsklötzen besteht, welche die Kurbelscheiben umfassen, deren Umfang mit keilförmigen Nuten versehen ist; sie wird ebenfalls mittelst Spindel und Handkurbel vom Führerstande aus bethätigt; 3. eine Luftbremse für die Adhäsionscylinder und 4. eine ebensolche für die Zahnradcylinder. Die beiden letzteren Apparate werden auf der Thalfahrt continuirlich angewendet und functioniren bei geschlossenen Regulatoren und bei in entgegengesetztem Sinne zur Fahrtrichtung ausgelegten Steuerungen. Gleichzeitig wird hiebei die gemeinsame Mündung der beiden concentrisch angeordneten Ausströmrohre beider Cylinderpaare mit einer Klappe geschlossen, und durch Oeffnung eines Schiebers die Communication der Ausströmcanäle beider Cylinder mit der äußeren Luft hergestellt. Die Dampfcylinder wirken nun als Luftpumpen, indem sie durch die Ausströmcanäle Luft ansaugen und durch die Schieberkasten in die Einströmrohre drücken. Letztere besitzen nun für jedes Cylinderpaar ein Ventil, mittelst welchem vom Führerstande aus der Auspuff der eingepressten Luft in's Freie regulirt oder eventuell ganz verhindert und so die Maschine an jedem Punkte ihrer Thalfahrt zum Stillstande gebracht werden kann. Ueberdies ist die vollständige Einrichtung zur Bethätigung der automatischen Vacuumbremse, System Hardy, für die Wägen vorhanden.


Abt'sche combinirte Adhäsions- und Zahnrad-Locomotive.



Zahnrad der combinirten Abt'schen Locomotive. 1:10.

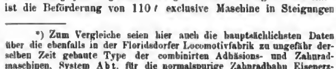
Weiters befinden sich noch auf der Maschine die Einrichtung zur Dampfheizung der Wägen und ein Geschwindigkeitsmesser, System Klose, welcher mittelst Friction vom Tyre des rückwärtigen Laufrades betrieben wird. Für die Kolben und Schieber ist die centrale Schmierung nach dem Systeme Kernaul vom Führerstande aus eingerichtet. Die Wasser- und Kohlenkästen sowie das Führerhaus sind auf dem beweglichen Drehgestelle situirt, u. zw. die ersteren zu beiden Seiten des Stehkessels, der Kohlenkästen aber als rückwärtiger Abschluss des Führerstandes. Die Speisung des Kessels erfolgt mittelst saugender Injectoren, System Friedmann. Zur Beobachtung des Wasserstandes im Kessel dienen zwei seitlich am Rundkessel angebrachte Wasserstandsapparate, deren Hähne vom Führerstande aus gehandhabt werden. Der Rahmen des Drehgestelles ist mit dem Hauptrahmen der Maschine vor dem Stehkessel gekuppelt, u. zw. derart, daß sowohl eine horizontale Verdrehung in den Curven, als auch eine verticale Bewegung mit Rücksicht auf das verschiedene Spiel der Federn möglich ist. Das auf die Laufachse entfallende Gewicht der vorderen Locomotiv-Construction wird unmittelbar hinter dem Stehkessel mittelst Blechspiralfedern und Keilplatten auf das Drehgestelle übertragen, so daß bei der Verschiebung in den Krümmungen die Tendenz zur Wiedererlangung der ursprünglichen Mittelstellung geweckt wird. Bemerkenswerth ist endlich noch die Anordnung der Tragfedern über der zweiten und dritten Achse, welche gewählt wurde, um trotz der Unmöglichkeit, die Tragfeder der dritten Achse unmittelbar über derselben zu lagern, gleiche Federn für alle drei Achsen verwenden zu können.

Die Hauptdimensionen der Maschine sind folgende: Kesselheizfläche 70 m^2, effective Dampfspannung 12 Atmosphären, Rostfläche 1·2 m^2, Zahl der Pferdekräfte 250.

Adhäsions-Mechanismus:		Zahnrad-Mechanismus:	
Cylinder-Durchmesser	340 *mm*	Cylinder-Durchmesser	300 *mm*
Kolbenhub	450 „	Kolbenhub	360 „
Treibrad-Durchm. .	800 „	Zahnrad-Durchm. .	668 „

Dienstgewicht 30·8 *t*, größter Achsendruck 8 *t*, Speisewasserraum 2·75 m^3, Brennstoffraum 2·00 m^3.*)

Für sämmtliche Details, und namentlich für jene der beiden Mechanismen, wurde durchaus Material bester Qualität aus den ersten Bezugsquellen gewählt. Die garantirte Leistung der Maschine ist die Beförderung von 110 *t* exclusive Maschine in Steigungen



*) Zum Vergleiche seien hier auch die hauptsächlichsten Daten über die ebenfalls in der Floridsdorfer Locomotivfabrik zu ungefähr derselben Zeit gebaute Type der combinirten Adhäsions- und Zahnradmaschinen, System Abt, für die normalspurige Zahnradbahn Eisenerz-

von 35°/₀₀ mit einer Geschwindigkeit von 9 *km* per Stunde. Thatsächlich befördert die Maschine in Adhäsionsstrecken bis zu 15°/₀₀ Steigung, sowie in Zahnstangenstrecken bis zu 35°/₀₀ Steigung 110 *t*, und in Zahnstangenstrecken von 60°/₀₀ Steigung 60 *t*, (exclusive Maschine,) letztere mit 8 — 8½ *km* Geschwindigkeit per Stunde.

Zur Kennzeichnung der besonderen Schwierigkeiten, welche die Construction dieser von der Wiener Locomotivfabriks-Actiengesellschaft in Floridsdorf nach Angaben des Herrn Ingenieurs R. Abt entworfenen und ausgeführten Maschine bot, sei nur auf zwei Momente hingewiesen: 1. Den geringen, durch die Schmalspur von 76 *cm* bedingten Raum von nur 690 *mm* Breite zwischen den Adhäsionsrädern zur Unterbringung des Zahnrad-Mechanismus, und 2. die Disposition der zahlreichen Armaturenzüge und zugehörigen Handgriffe am Führerstande, die mit Rücksicht auf die Seitenbewegung des Tendergestelles sämmtliche am Stehkessel in bequemer und handlicher Weise untergebracht werden mussten. Die Handgriffe, deren Zahl allein mehr als 50 beträgt, sind derart angeordnet, daß von den paarweise neben- oder übereinander liegenden Griffen gleichartiger Bestimmung jene für den Adhäsionsmechanismus als dem vorangehenden über oder rechts von jenen für den Zahnrad-Mechanismus angebracht und die letzteren überdies mit einem kleinen Wulste versehen wurden.

Beim Verkehre der Zahnradlocomotiven über die Steilrampen des Ivan verursachte die Rauchentwicklung in den längeren Tunnels Anfangs einige Schwierigkeiten, die aber in ganz kurzer Zeit behoben wurden. Dermalen wird zur Feuerung während der Fahrt in den Steilrampen noch Ostrauer Stückkohle verwendet, doch sind Versuche, zu einer minderwerthigen Kohle überzugehen, im Zuge. Der Zahnrad-Mechanismus functionirt auch bei Schneefall anstandslos, und es steht zu erwarten, daß sich auch in der Folge beim Betriebe der Zahnstangenstrecken im Winter keine größeren Schwierigkeiten ergeben werden als jene, welche auch bei Adhäsionsstrecken im Hochgebirge vorkommen. Die Maschinen der zwischen Sarajevo und Mostar verkehrenden Züge werden in Konjica gewechselt. Heizhäuser befinden sich in Mostar, Konjica und Sarajevo, welchen beziehungsweise drei, vier und fünf Locomotivführer und ebensoviele Heizer zugetheilt sind. Die administrativen Arbeiten werden bei der Direction besorgt.

f) Werkstättendienst.

Bis zur Betriebseröffnung der Strecke Konjica-Sarajevo wurden alle Reparaturen in der Werkstätte zu Mostar besorgt, welche auch jetzt unter der Leitung des Heizhausleiters als Filialwerkstätte in Betrieb bleibt; sie besitzt eine achtpferdige stationäre Dampfmaschine, die erforderlichen Werkzeugmaschinen für Holz- und Metallbearbeitung und beschäftigt 8—14 Professionisten.

g) Fahrpark.

An Locomotiven stehen 4 Tenderlocomotiven, 2 Klose'sche Radialmaschinen und 8 Abt'sche combinirte Adhäsions- und Zahnradlocomotiven von der bereits oben erläuterten Construction in Verwendung. Die Wägen sind nach denselben Typen wie jene der k. u. k. Bosnabahn construirt; seit dem Jahre 1888 werden mit Ausnahme der Langholzwägen nur mehr dreiachsige Wägen angeschafft. Der Wagenpark umfasst: 39 Personenwägen I. bis IV. Classe mit zusammen 444 Sitz- und 340 Stehplätzen, 10 Post- und Gepäckswägen von zusammen 72 *t* Tragfähigkeit und 145 Güterwägen von zusammen 1170 *t* Tragfähigkeit. Von den Personenwägen sind 50°/₀, von den Post- und Gepäckswägen 100°/₀ und von den Güterwägen 37°/₀ mit Bremsen versehen. In der Bergstrecke verkehren nur solche Wägen, welche die Anwendung der Hardybremse gestatten. Alle Wägen mit alleiniger Ausnahme der Langholzwägen, deren Radstand nur 1·8 *m* beträgt, haben zwangläufige Klose'sche Lenkachsen. Die dreiachsigen Personenwagen sind für Dampfheizung eingerichtet.

Vordernberg angeführt. Entsprechend der größeren Leistung und der größeren Spurweite beträgt: die Kesselheizfläche 145·0 m^2, die Rostfläche 2·15 m^2.

	Adhäsions-Mechanismus:	Zahnrad-Mechanismus:
der Cylinder-Durchmesser	480 *mm*	420 *mm*
„ Kolbenhub	500 „	450 „

Der Wasservorrath 6·5 m^3, der Kohlenvorrath 3·4 m^3. Die garantirte Leistung ist die Beförderung von 1000 *t* (exclusive Maschine) auf einer Steigung von 60°/₀₀ mit einer Geschwindigkeit von 10 *km* per Stunde. Auch diese Maschinen, von welchen vier Stück seit September 1891 im Betriebe sind und weitere vier Stück im Februar 1892 abgeliefert wurden, sollen sich während des den ganzen Winter hindurch aufrecht erhaltenen Verkehres gut bewährt haben.

h) Betriebsergebnisse.

Da die Strecke Konjica-Sarajevo erst im Vorjahre eröffnet wurde, so können blos die Betriebsergebnisse der 122 *km* langen Strecke Metkovic-Mostar-Konjica für das Jahr 1890 mitgetheilt werden. Diese waren: Betriebseinnahmen fl. 185.945, Betriebsausgaben fl. 141.127, somit beträgt der Betriebsüberschuss fl. 44.818, der einem Betriebscoëfficienten von 75·8°/₀ entspricht. Dieser ist, trotz der sparsamsten Verwaltung, deshalb ein relativ so ungünstiger, weil die Bahn bis zum Jahre 1891 des Anschlusses an Sarajevo entbehrte, die Verkehrsintensität somit eine sehr geringe war und der hievon unabhängige constante, nicht weiter reducirbare Theil der Betriebskosten eine unverhältnismäßig hohe Quote der Gesammtausgaben bildete. Im Jahre 1890 wurden 107.682 Passagiere, 420 *t* Gepäck und 32.736 *t* Güter befördert. Von den Passagieren waren 13.322 Militär- und 94.360 Civilpersonen. Die einheimische Bevölkerung benützt zum überwiegenden Theil die vierte Classe, für welche der Tarifsatz 1 kr. per *km* beträgt.

Die Ausgaben für den Bahnbetrieb haben im Jahre 1890 betragen:

	Im Ganzen	per Kilometer
Für allgemeine Verwaltung . . .	7.316 fl.	60 fl.
„ Bahnaufsicht und Bahnerhaltung	65·707 „	539 „
„ Stations- und Fahrdienst . .	36.967 „	303 „
„ Zugförderung und Fahrparkerhaltung	29.445 „	241 „
„ diverse Ausgaben	1.692 „	14 „
Totale . .	141.127 fl.	1175 fl.

So ist denn nun das vor zehn Jahren mit der Regulirung der Narenta begonnene, anfangs so kühn erschienene technische Werk der Verbindung Sarajevos mit der Adria durch einen Schienenweg verwirklicht und somit wieder eine der großen Culturaufgaben der Landesregierung in der glücklichsten Weise gelöst. Es steht zu hoffen, daß eine weitere mächtige Förderung der materiellen und geistigen Interessen Bosniens und der Herzegovina hieraus erblühe.*)

*) Zur Darstellung des gesammten bosnisch-herzegovinischen Eisenbahnnetzes erübrigen nur noch die Daten der Militärbahn Doberlin-Banjaluka, deren wichtigste der Vervollständigung wegen hier angefügt werden sollen. Die normalspurige 102 *km* lange Bahn zieht von Doberlin bis Omarska längs des Sanathales und übersetzt von dort nach Banjaluka die Wasserscheide zwischen dem Sana- und Vrbasgebiete; in dieser Uebersetzung mit einem relativen Höhenunterschiede von 140 *m* kommt die Maximalsteigung von 20°/₀₀ auf längeren Strecken vor, der Minimalradius beträgt 300 *m*. Die Bahn besitzt 113 Objecte bis zu 21 *m* Spannweite und wurde von Baron Hirsch für Rechnung der türkischen Regierung erbaut und 1872 eröffnet, ihr Betrieb jedoch im Jahre 1875 wegen Verkehrsunsicherheit und zu geringer Einnahmen in Folge der damaligen Insurrection eingestellt und sie selbst dem vollständigen Verfalle preisgegeben. Im Herbste 1878 wurde durch 9 Feldeisenbahnabtheilungen unter militärischer Bauleitung die Reconstruction des Unterbaues und die Auswechslung der eingestürzten Objecte sofort energisch in Angriff genommen, so daß im März 1879 der Betrieb wieder aufgenommen und bereits im Sommer desselben Jahres mit einer Geschwindigkeit von 30—40 *km* gefahren werden konnte. Weiters wurden die verfallenen Hochbauten erneuert, die Objecte von über 6 *m* Spannweite mit Eisenconstructionen versehen, Niveaucorrectionen durchgeführt, Schienenauswechslungen begonnen, ferner Wasserstationen und die Werkstätte in Banjaluka errichtet. Die Auslagen für die Ameliorirungsarbeiten wurden bis 1887 aus besonderen Crediten, seit 1888 aber aus den Betriebsüberschüssen der k. u. k. Bosnabahn gedeckt. Im Jahre 1882 erfolgte die Eröffnung des directen Verkehrs mit der damals fertiggestellten Linie Sissek-Doberlin der königl. ungar. Staatsbahnen und die Uebernahme

Während dieses die Bau- und Entwicklungsperiode der besprochenen Bahnlinie umfassenden Zeitraumes war inzwischen das große Werk der friedlichen Occupation Bosniens und der Herzegovina und die wegen der gebotenen Rücksichtnahme auf alle politischen, nationalen, religiösen und vornehmlich finanziellen Momente so schwierige Organisation der politischen und administrativen Verwaltung mit immer wachsendem Erfolge durchgeführt worden, der denn auch alsbald in allen Theilen des Landes in einem dichten Netze kunstvoller Straßen, in zahlreichen bergmännischen und industriellen Anlagen, Wasserleitungen etc. sichtbar in die Erscheinung trat, am intensivsten aber im Centrum des Landes, in Sarajevo. Außer den Gebäuden der Landesregierung, der k. u. k. Bosnabahn, der Tabakfabrik, der katholischen Kirche etc., sind in neuester Zeit die Scheriatschule, das Obergymnasium, das Obergerichtsgebäude, die Lehrerpräparandie, das Staatshengstendepôt, sowie zahlreiche Privatbauten vollendet, beziehungsweise neu erbaut worden. Besonders ist jedoch die neue, im Jahre 1890 vollendete, mit den modernsten Einrichtungen versehene und in gediegenster Weise durchgeführte Wasserleitung hervorzuheben, welche der Stadt das frische krystallhelle Nass der hoch über ihr im Felsengebirge entspringenden Mosćanicaquelle zuführt und deren Einwohner von der Nothwendigkeit befreit, das früher aus Brunnen geschöpfte, in Folge der mitten in der Stadt vorhandenen zahlreichen aufgelassenen türkischen Friedhöfe höchst ungesunde Wasser trinken zu müssen.

12. Die Wasserleitung in Sarajevo.

Die Mosćanicaquelle entspringt etwa 7 *km* vom Centrum Sarajevos nordöstlich im Hochthale von Faletići am Fuße der



Quellenhäuser der Moscanica-Quelle.

Velika-njiva, einem auf wasserundurchlässigen Werfenerschichten gelagerten triadischen Kalkstocke. Das Quellengebiet ist von einem 9 *ha* umfassenden, in der Aufforstung begriffenen, eingezäunten Schutzrayon umgeben. Nur die Haupt- und die stärkste Nebenquelle wurden in zwei Quellenhäusern gefasst und mittelst einer 210 *mm* weiten Druckleitung zur Stadt geführt. Die große Höhendifferenz zwischen den Wasserspiegeln an den Quellenhäusern, welche in 826·12, bzw. in 823·65 *m* Seehöhe liegen und jenem des in der Nähe des Višegrader Thores bei der Stadt gelegenen Hochzonenreservoirs (702·50 *m* Seehöhe) erheischte die Einschaltung zweier Entlastungskammern, deren Wasserspiegel in 784·5 und 766 *m* Seehöhe liegen, in die 4600 *m* lange, im Minimum 1·5 *m* unter Terrain, zumeist in den Felsen gebettete Druckleitung, die einem größten Drucke von $8^1/_2$ Atm. zu widerstehen hat. Von dem zweischiffigen, einen Fassungsraum von 4000 *hl* besitzenden Hochzonenreservoir führt ein Rohrstrang einerseits zu dem hochgelegenen Castell und dem Kovačic-Bezirke, andererseits zu dem vierschiffigen, neben der gelben Bastion befindlichen und einen Fassungsraum von 11.000 *hl* besitzenden Niederzonenreservoir, dessen Wasserspiegel in 627·0 *m* Seehöhe liegt. In diesem Verbindungsstrange sind in Schächten zwei Ventile mit Druckregulatoren eingebaut, welche gestatten, den Wasserdruck von $7^1/_2$ Atm. auf 1 bis 2 Atm. und damit die Vehemenz des Wassereintrittes in die Niederzone nach Belieben zu mäßigen.

Quellenhäuser, Entlastungskammern und Reservoirs sind aus Stein gewölbt, durch Erdanschüttungen von mindestens 1·2 *m* Höhe geschützt und mit Volpert'schen Ventilations-Aufsätzen versehen. Die Reservoire sind zweitheilig und ihre mechanischen Einrichtungen doppelseitig hergestellt. Der Eintritt des Wassers aus den höheren Zonen ist überall durch Schwimmerventile regulirt. Die Wassertiefe beträgt in dem Quellenhause der Hauptquelle 2·5 *m*, in jenem der Nebenquelle 1·0 *m*, in den Entlastungskammern und im Hochzonenreservoir 2·5 *m*, in dem Niederzonenreservoir aber 4·0 *m*. Behufs Aufhebung der Stoßwirkung sind in den Schieberkammern im Strange zur Stadt Compensatoren eingeschaltet. Das Stadtrohrnetz ist womöglich nach dem Circulationssystem hergestellt, nur die Ausläufe sind als Verästelungen angeordnet. Die Rohrdurchmesser sind für die doppelte Abgabe in den Stunden des stärksten Wasserverbrauches berechnet und variiren zwischen 325 und 80 *mm*. In den Verästelungen wurde bis auf 40 *mm* Durchm. herabgegangen. Die Leistungsfähigkeit der Leitung beträgt 46.400 *hl* in 25 Stunden. Dies entspricht einer Wassermenge von 160 *l* per Tag und Kopf der gegenwärtigen Bevölkerung Sarajevos oder von 80 *l* per Tag und Kopf jener Bevölkerung, welche die Stadt in fünfzig Jahren bei gleichmäßiger Zunahme besitzen wird, nämlich 58.000 Seelen. Die öffentliche Wasserabgabe wird durch 141 Brunnen, von denen 18 als Zierbrunnen, 35 als constante, eiserne Auslaufbrunnen und 61 als Sparbrunnen construirt sind, bewerkstelligt. 97 Feuerhydranten, deren jeder zwei normale Schlauchlinien mit fünf Secundenliter Wasser bei 35-40 *m* Wurfweite versorgen kann, dienen der Feuerwehr. Zur Regulirung des Betriebes sind 77 Absperrschieber und 29 Schieber für Auslässe angeordnet. Die Gesammtlänge der Rohrstränge beträgt über 30 *km*. Unter der Miljacka führen zwei sehr widerstandsfähig hergestellte Ducker das Wasser dem linksufrigen Stadttheile zu. Die Arbeiten wurden am 8. Juli 1889 begonnen und am 15. October 1890 nach 292 Arbeitstagen beendet. Es wurden 1200 *t* Guss- und Schmiedeeisen angearbeitet und verlegt, circa 3000 Dichtungen unter Verwendung von nahezu 20 *t* Blei und 3380 m^3 Mauerwerk mittelst 670 *t* Portland- und anderer Cemente hergestellt. Die Gesammtkosten der Wasserleitung beliefen sich auf fl. 600.000.



Zierbrunnen der Wasserleitung in Sarajevo.

Von den in nächster Zukunft für Sarajevo in Aussicht genommenen Bauten und Herstellungen seien außer der Vollendung des Miljackaquais nur noch der Bau eines großen Rathhauses, dann eines ausgedehnten Convictgebäudes, endlich die elektrische Beleuchtung der Stadt und der elektrische Betrieb der jetzigen Pferdebahn erwähnt. Hervorzuheben ist, daß die Commune sich bei allen derartigen größeren technischen Investitionen, des weitestgehenden Entgegenkommens der Regierung und ihrer werkthätigsten Unterstützung, sowohl hinsichtlich der Financirung als auch der Projectsverfassung und der Bauführung erfreut.

der Betriebsführung durch Abtheilungen des Eisenbahn- und Telegraphenregimentes. Der Oberbau besteht aus den vorgefundenen Eisenschienen von 34 *kg* per Meter und aus den neu eingelegten Stahlschienen von 35·27 *kg* per Meter in der Bergstrecke Banjaluka-Omarska und von 31·7 *kg* in den anderen Bahntheilen. Auch auf der 15 *Km* langen Strecke bis Novi sind bereits Stahlschienen verlegt. Der Fahrpark umfasst 7 Locomotiven, darunter 3 Tendermaschinen, 11 Personenwagen, 43 gedeckten und 46 offenen Güterwägen. In Banjaluka befindet sich ein Heizhaus sammt Werkstätte.

Die Marine-Pfarrkirche Madonna del Mare in Pola.

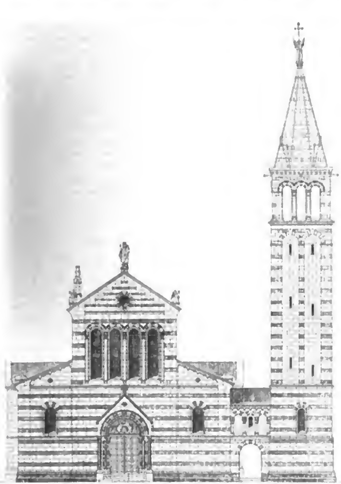
Vortrag, gehalten in der Fachgruppe für Architektur und Hochbau am 22. März 1892, von Professor Victor Laatz.

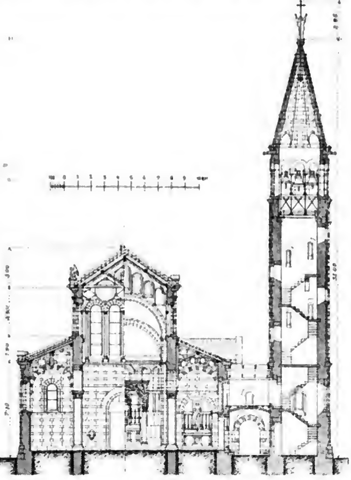
In der Erinnerung so mancher Vereinsmitglieder wird noch die Excursion von 1882 sein, welche vom 3. bis 9. September sich über Agram, Fiume, Pola, Triest und die Pontebbabahn erstreckte und 70 Theilnehmer zählte. Diese sowohl, wie vielleicht andere Vereinsmitglieder werden daher Pola in seiner interessanten und malerischen Lage aus eigener Anschauung kennen. Auch dürfte bekannt sein, welchen fast amerikanischen Aufschwung Pola seit der Schaffung des Kriegshafens (1847) genommen.

Die altberühmte, 178 v. Chr. gegründete Colonia Pola, später Polentia genannt, war im Laufe der Zeiten fast bis zum armseligen Fischerdorfe herabgesunken, welches 1816 kaum 7—800 Seelen zählte; nach obigem Ereignisse stieg die Bevölkerung in rapider Weise, so 1850 auf 5700, 1867 auf 13.000, 1881 auf 25.000 und dürfte gegenwärtig schon die Zahl von 30.000 überschritten haben.

Bei dieser außerordentlichen Vermehrung seiner Bewohner besitzt dermalen Pola außer dem von 1451 datirenden Dome, welcher auf der Stelle eines römischen Tempels und eines zuerst 857 erbauten, aber von den Genuesen 1379 zerstörten Gotteshauses steht, nur noch eine ganz kleine und unbedeutende Kirche, Chiesa de la Misericordia, zum Gebrauche. Ein im Aeußern vollkommen erhaltenes Kirchengebäude, gleichfalls aus dem 13. Jahrhundert herrührend, des einstigen Klosters San Francesco am Kastellhügel, dient seit Längerem dem Marine-Verpflegsmagazine als Depôt. Daher ist es erklärlich, daß sich seit geraumer Zeit das Bedürfnis nach einem kirchlichen Neubaue immer dringender geltend machte. Der thatkräftigen Initiative Sr. Excellenz des Herrn Marine-Commandanten, Admiral Maximilian Freiherrn Daublebsky v. Sterneck ist es zu danken, daß an die Ausführung eines solchen geschritten werden konnte.

Ueber seine Einladung und um allgemeine Anhaltspunkte der aufzuwendenden Kosten zu erlangen, hatte Herr Oberbaurath Freiherr v. Schmidt Skizzen für diesen der Madonna del Mare geweihten Bau verfasst; wohl die letzten von ihm eigenhändig angefertigten. Er hatte die fast allen Kirchenbauten Istriens wie Dalmatiens gemeinsame, typische und charakteristische Anlage einer Säulenbasilika mit flachen Decken gewählt. Da diese Anordnung die Anbringung eines Orgelchores ausschließt, wenn derselbe nicht etwa als gesonderter, nur nach Innen geöffneter Vorbau behandelt würde, ist diesem Bedürfnisse durch Verwendung des der Sakristei gegenüberliegenden, mit dem Presbyterium in Verbindung stehenden Raumes Rechnung getragen. Der gleichfalls ganz nach italienischer Art freistehende Campanile, mit der Kirche blos durch eine offene Halle verbunden, fand seinen Platz an der rechten Seite der Hauptfront (s. die nebenst. Figuren).


Fig. 1. Vorderansicht der Kirche und des Thurmes.


Fig. 2. Querschnitt.

Die Situation des Bauwerkes ist die denkbar günstigste. In dem eigentlichen Marineviertel, dem Borgo San Polycarpo, ist auf dem hügeligen Terrain hinter den Arsenaletablissements und vor den Wohnquartieren eine hochgelegene Terrasse geschaffen worden, zu welcher von unten Treppen und Gartenwege hinanführen sollen. Dadurch ist der Kirche eine allseitige freie Ansicht sowohl von den entfernt liegenden Quaistraßen der Stadt, als auch vom Meere

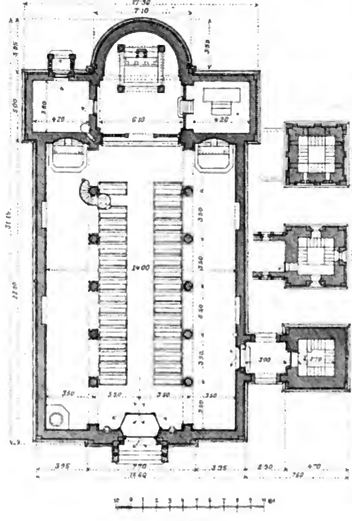


Fig. 3. Grundriss.

her gesichert, wie anderseits der Ausblick von oben ein weitgedehnter sein wird.

Mit der Aufgabe, die Pläne für die Ausführung herzustellen, wurde ich nach dem Hinscheiden des Herrn Bar. Schmidt betraut. Im Wesentlichen fanden bei der höchst einfachen, klaren Disposition und architektonischen Lösung keinerlei weitgehende Aenderungen statt. Nachdem im Sommer 1891 die Fundamente für Kirche und Thurm gelegt worden waren, was Dank dem nur 1 *m* unter Terrain vorhandenen Felsengrunde leicht in kaum mehr als einem Monate geschah, so daß die feierliche Grundsteinlegung durch Se. Majestät den Kaiser am 28. Juni vorgenommen werden konnte, wurde eine Vergrößerung um ein Joch gewünscht, was durch Vorrückung der Façade um ein solches bewirkt und wodurch nebst Vermehrung des Fassungsraumes um circa 100 Personen noch günstigere Innenverhältnisse von Länge zur Breite erzielt wurden. Das dadurch bedingte Zurückliegen des Thurmes ist bei der Geschlossenheit der Façade in sich, bei dem Umstande, daß der Thurm aller alten Bauwerke nie eine fixirte Lage, oft kaum irgend welche achsiale Beziehungen zur Kirche erhielt, namentlich aber in Rücksicht des sich fast gleichbleibenden Anblickes aus der Entfernung, nicht von Bedeutung. Eine ästhetisch und structiv etwas günstigere Verbindung von Thurm und Seitenschiff wurde durch Anbringung eines niedrigen Geschoßes über der offenen Halle bewerkstelligt.

Alles ursprünglich blos in Bruchstein- oder Hackelsteinmauerwerk gedachte Aeußere sollte durch eine Façadebildung aus zweifärbigem Steinmaterial von graugelblichem und rothem Tone in regelmäßiger, quaderartiger Schichtenwechslung ersetzt werden, welcher sonach die architektonische Gliederung anzupassen war, was ohne besondere Schwierigkeit erreicht wurde. Für die Sockel wurde ein schwarzgrauer Stein gewählt. Endlich sollte an Stelle von Holzdecken die Anordnung sichtbarer Dachstühle, sowie thunlichste Anlehnung im Detail des Innern an den Dom von Parenzo treten. In Consequenz derselben ist auch nebst innerer unterer Verkleidung in Istrianer Marmor ein Mosaikgemälde für die Halbkuppel der Apsis, wenn erreichbar, auch solche für den Triumphbogen und die Langwände des Hochschiffes beabsichtigt.

Die Baukosten, ursprünglich mit beiläufig 70.000 fl. angenommen, dürften sich allerdings hiedurch bei aller Rücksichtnahme auf sehr billiges Materiale und niedrige Arbeitslöhne, etwas über 100.000 fl. stellen, was bei einer jetzt zu verbauenden Fläche von 500 m^2 per m^2 200 fl. oder für den Cubikraum von 6400 m^3 per m^3 15·62 fl. ergäbe.

Vermischtes.

Personal-Nachricht.

Se. Majestät der Kaiser hat dem Commissär der General-Inspection der österr. Eisenbahnen, Herrn Ferdinand Gottsleben den Titel eines kaiserlichen Rathes verliehen.

Preis-Ausschreibung.

Die israelitische Cultusgemeinde in Troppau schreibt einen Concurs aus zur Erlangung von Plänen für einen neu zu erbauenden Tempel. K. 55.000 fl. 1. Preis 50, 2. Preis 25 Ducaten. Näheres im Anz.-Theil.

Die Titelfrage der Techniker im Abgeordnetenhause. Anlässlich der in der Vollversammlung unseres Vereines am 30. April beschlossenen Dankesresolution an die Herren Abgeordneten Dr. W. Exner, Dr. Götz, Dr. Habermann, Dr. Hofmann-Wellenhof und Prof. Tilscher für ihr warmes Eintreten zu Gunsten der Techniker, welche Resolution den genannten Herren zugemittelt wurde, sind von denselben an unseren Vorstand Dankschreiben eingelangt.

Wiener Stadtbahnen. Am 30. Mai begann die Tracen-Revision bezüglich aller Stadtbahnlinien der ersten Bauperiode (1892—1897). An dieser Commission betheiligten sich die Vertreter der General-Inspection der österr. Eisenbahnen, der General-Direction der Staatsbahnen, des Landes-Ausschusses, der Gemeinde Wien, der Donauregulirungs-Commission, des k. k. Hofärars, des obersten Sanitätsrathes, der n.-ö. Handels- und Gewerbekammer, sowie der Privatbahnen. Nach Schluss dieser Berathungen wird sofort an die Ausarbeitung der Detailprojecte geschritten werden.

Der deutsche Verein für öffentliche Gesundheitspflege tagt zum 18. Male in der Zeit vom 8. bis 11. September d. J. zu Würzburg. Aus der Tagesordnung heben wir als Besprechungen von gesundheitstechnischer Art die folgenden hervor: „Die unterschiedliche Behandlung der Bauordnungen für das Innere, die Außenbezirke und die Umgebung von Städten", worüber die Herren Oberbürgermeister Adickes (Frankfurt a. M.) und Oberbaurath Prof. Baumeister (Karlsruhe) referiren werden; dann „Vorbeugungsmaßregeln gegen Wasservergeudung", über welche Herr Wasserwerksdirector Kümmel (Altona) Bericht erstattet. Näheres ist von dem ständigen Secretär des Vereines, Herrn Dr. Alex. Spieß in Frankfurt a. M. zu erfahren. Unmittelbar an diese Vereinsversammlung reiht sich am 12. September jene der deutschen Naturforscher und Aerzte in Nürnberg. B.

Assanirung von Cairo. Von Seite des h. k. k. Handels-Ministeriums ist uns die folgende Mittheilung zugekommen: Die egyptische Regierung hat mit dem abschriftlich mitfolgenden, mit Zustimmung der Signatarmächte der Londoner Convention vom 17. März 1885 publicirten Khedivialdecrete vom 8. December v. J. das administrative Budget um die Hälfte der Octroi-Einnahmen von Cairo zum Zwecke der Durchführung der für die Hauptstadt des Landes nothwendigen

Assanirungsarbeiten zu erhöhen beschlossen. Die Wahl zwischen den verschiedenen, für diese Assanirungsbauten eingereichten Projecten, resp. die eventuelle Ausarbeitung eines neuen, wurde einer ad hoc eingesetzten technischen Commission, bestehend aus je einem deutschen, englischen und französischen Ingenieur überwiesen. Dieselbe hat laut eines Berichtes des k. u. k. diplomatischen Agenten in Cairo vom 4. l. M. das Ergebnis ihrer Arbeit in dem mitfolgenden Berichte niedergelegt, welcher im Amtsblatte vom 16. v. M. veröffentlicht wurde. Von den 30 eingereichten Projecten wurde keines als vollkommen entsprechend erachtet und arbeitete daher die Commission selbst ein solches, aber nur in großen Zügen, aus. Auf dieser Basis lässt nun die egyptische Regierung ein detaillirtes Project entwerfen; das Resultat dieser jedenfalls längere Zeit in Anspruch nehmenden Arbeit wird wohl nicht vor nächstem December in einem Cahier des charges zur Offertausschreibung niedergelegt werden. Das k. k. Handels-Ministerium, welches dasselbe dem geehrten Verein seinerzeit bekannt geben wird, ladet daher den geehrten Verein ein, in geeigneter Weise allfällige Interessenten auf das in Rede stehende Bauproject aufmerksam zu machen. Die Ausführungskosten desselben sind auf $12^1/_2$ Millionen Francs präliminirt.

Wien, am 26. Mai 1892.

Für den k. k. Handels-Minister:
Bazant.

Berichtigung. In der mit „Localbahn Wels-Aschach" überschriebenen Notiz in Nr. 22 d. Bl. soll es richtig heißen: Die der Localbahn-Gesellschaft Wels-Aschach concessionirte Theilstrecke Wels-Unterrohr wird . . .

Bücherschau.

6328. **Methode zur Zerstörung von Felsen in Flüssen mittelst aufgelegter Sprengladungen** von Johann Lauer, k. u. k. Oberst der Geniewaffe. Spielhagen & Schurich, Wien 1892.

Der Verfasser schildert in klarer, übersichtlicher, auch dem Laien verständlicher Weise das Wesen der Sprengmethode mit frei aufliegenden Ladungen, begründet das Princip derselben vom theoretischen Standpunkte und bespricht zum Schlusse sehr eingehend die in dieser Art durchgeführten Sprengungen. Er beabsichtigt vor Allem, — wie schon das Vorwort sagt — die noch ziemlich unbekannte Methode in weiteren Kreisen populär zu machen und durch Angabe ihrer Details deren Vervollkommnung anzuregen. In chronologischer Reihenfolge werden von dem ersten Versuche ihrer Anwendung die wünschenswerth gewordenen, eingeführten Verbesserungen beschrieben, die nach dieser Methode durchgeführten Sprengungsversuche nebst den dabei gesammelten Erfahrungsdaten besprochen, endlich in anschaulicher Weise die Art des Arbeitsvorganges und an der Hand der gebrachten Zahlendaten die Leistungsfähigkeit vorgeführt. Die Fachgenossen werden dem Verfasser für die vorliegende Mittheilung umsomehr zu Dank verpflichtet sein, als eine klare Darlegung des Wesens der Oberflächen-Sprengung in der Fachliteratur bisher gefehlt hat. Kann nach der Ansicht des Verfassers eine Neuerung erst nach manchem Kampfe zur Geltung kommen, so war das Aufnehmen eines solchen bisher kaum thunlich und wird sonach erst jetzt die weitere Entwicklungsphase seiner Methode eingeleitet. Durch letztere will Lauer die bisher übliche, sehr zeitraubende, unter ungünstigen Stromverhältnissen oft kaum durchführbare Anlage von Bohrlöchern vermeiden. Mag es auch bedauert werden, daß die Methode blos in der speciellen Verwendung im strömenden Wasser besprochen wird, so kann doch nach dem Gesagten auf erstere geschlossen werden, denn es unterliegt keinem Zweifel, daß auch bei stehendem Wasser durch entsprechende Combination mit Hebemaschinen (Baggern etc.) in ähnlicher Weise vorgegangen werden kann. Immerhin beseitigt das Werkchen manchen Zweifel bezüglich Brauchbarkeit der Methode und wäre nur zu wünschen, daß dieselbe sich weiter vervollkommne, allgemeinen Eingang finde und — namentlich durch Ermöglichung der Vornahme von Sprengungen bei gleichzeitiger Beseitigung (Baggerung etc.) des Sprenggutes die ökonomischeste und rascheste Bewältigung einschlägiger Arbeiten verbürge. —tt—

3646. **Die graphische Statik der Bauconstructionen.** Von Prof. H. F. B. Müller-Breslau. Zweite, vollständig umgearbeitete und wesentlich vermehrte Auflage. Band II, 1. Abtheilung: Formänderung ebener Fachwerke. Das ebene, statisch unbestimmte Fachwerk. Mit 362 Textfiguren und 6 lithographirten Tafeln. 376 und VIII Seiten. Leipzig 1892. Baumgärtner's Buchhandlung.

Es ist ein treffliches Buch, auf das wir hiermit unsere Leser aufmerksam machen wollen. Zwei wichtige Abschnitte der Theorie der Fachwerke, die Formänderung der ebenen Fachwerke und die Lehre vom statisch unbestimmten ebenen Fachwerke, werden darin in ausgezeichneter Weise dargestellt. Hiebei ist als Ausgangspunkt das Gesetz der virtuellen Verschiebungen und der Maxwell'sche Satz von der Gegenseitigkeit der elastischen Formänderungen gewählt. Zunächst werden nämlich die Grundgesetze der analytischen Theorie für elastische Träger entwickelt; der erste Abschnitt behandelt sodann die verschiedenen Darstellungsweisen der Knotenpunktsverschiebungen ebener Fachwerke, weiters eine Reihe von Aufgaben über das statisch unbestimmte Fachwerk, endlich wird die Anwendung der Theorie der Formänderungen auf die Berechnung des statisch bestimmten Fachwerks gezeigt. Der zweite Abschnitt enthält Anwendungen der Theorie auf eine Reihe von statisch unbestimmten Fachwerken, so auf den Zweigelenkbogen, die versteiften Stabbögen, den beiderseits an den Kämpfern eingespannten Bogen, endlich auf die continuirlichen Träger. Die Methode der Behandlung schließt nicht ganz den rechnerischen Weg aus; der Grundzug der ganzen Anordnung zielt auf Beherrschung der allgemeinen Gesetze hin, was für das Eindringen in den Stoff von höchster Bedeutung ist. Das vortreffliche, auch vorzüglich ausgestattete Buch darf einen der ersten Plätze in der einschlägigen Fachliteratur beanspruchen; es sei hiermit wärmstens begrüßt! Möge es eine recht große Verbreitung finden! —l.

6373. **Die photographische Messkunst** oder Photogrammetrie, Bildmesskunst, Phototopographie. Von Franz Schiffner. 1892. Halle. Wilh. Knapp. Preis 4 Mk.

Der Verfasser, Professor an der Marine-Realschule zu Pola, hat sich durch seine theoretischen Studien auf photogrammetrischen Gebiete seit einer Reihe von Jahren bemerklich gemacht und verfolgt derselbe den löblichen Zweck, in vorliegendem Werk, das zum Theil eine Zusammenfassung seiner früheren Veröffentlichungen ist, den theoretischen Theil des an und für sich höchst einfachen Messbildverfahrens in sehr ausführlicher Weise auch minder Vorgebildeten zugänglich zu machen. Wir hätten nur gewünscht, daß im ausführlich behandelten geschichtlichen Theil auch das hervorragende und bleibende Verdienst der k. k. General-Direction der österreichischen Staatsbahnen, um die Entwicklung und Hebung der Photogrammetrie in Oesterreich, worüber in der „Wochenschrift des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines 1890 und 1891", in den „Technischen Blättern 1890" u. a. a. O. Daten vorliegen, gebührend hervorgehoben worden wäre. Trotzdem das Werk als Lehrbuch dienen soll, so sind doch überall gewissenhaft Quellen und Autoren citirt, was deshalb besonders bemerkenswerth erscheint, weil dies bei anderen Lehrbüchern nicht selten vollkommen vernachlässigt wird, wodurch viele Unzukömmlichkeiten entstehen. V. P.

6179. **Ueber Holzpflaster,** insbesondere über die mit demselben in Berlin gemachten Erfahrungen. Von E. O. Schubarth. 27 Seiten. Berlin 1891, Polytechnische Buchhandlung A. Seydel.

Hauptsächlich die ungünstigen Erfahrungen, welche die Stadtverwaltung von Paris im Anfange der Achtzigerjahre mit ihren Asphaltstraßen gemacht hatte, gaben Anlass zu einer ausgebreiteten Anwendung des Holzes als Pflastermaterial. So schloss die Stadt Paris mit einer englischen Unternehmung einen Vertrag, durch welchen sich diese verpflichtete, gegen 500 000 m^2 Holzpflaster herzustellen und innerhalb einer gewissen Zeit zu erhalten. Auch in London steht solches Pflaster schon längere Zeit in Verwendung und soll sich dort die Dauer desselben in stark befahrenen Strassen mit 4—6, bei schwach befahrenen aber mit 8—10 Jahren gezeigt haben. Seit 1879 steht nun auch in Berlin diese Pflasterungsweise in Verwendung; über die hiermit gemachten Erfahrungen finden sich Mittheilungen in den amtlichen Jahresberichten des Berliner Magistrats über die städtische Bauverwaltung. Aus diesen ist die vorliegende Schrift geschöpft. In dem Berichte vom Jahre 1888/9 spricht sich nun die Bauverwaltung dahin aus, daß sie auf Grund ihrer 10jährigen Beobachtung sich nicht überzeugen konnte, daß sich diese Pflasterungsweise zur Anwendung in größerem Maßstabe für städtische Straßen eigne. Im Jänner v. J. hat auch Stadtbaurath Dr. Hobrecht in einer Stadtverordneten-Versammlung ein höchst ungünstiges Urtheil über Holzpflaster abgegeben und erklärt, daß die Bauverwaltung beabsichtige, hiefür überall Asphalt zu verlegen.

Die vorliegende Schrift sucht nun alle Nachtheile, die dem Holzstöckelpflaster anhaften, eingehend zu erweisen und plaidirt in eifrigster Weise für die gänzliche Beseitigung desselben. Wir glauben, daß in diesem Theil des recht interessanten und mit guter Sachkenntnis geschriebenen Büchleins denn doch über's Ziel hinausgeschossen wird; wir möchten deshalb das Bedauern darüber nicht unterdrücken, daß es dem Verfasser nicht beliebt hat, auch die Schattenseiten der Asphaltpflasterung etwas zu betonen; er wäre da vielleicht nicht zu einem so unbedingten Verdammungsurtheil über das Holzpflaster gekommen, welches unserer Ansicht nach — wenn es sachgemäß hergestellt ist — in mancher Beziehung den anderen Pflasterungsarten vorzuziehen ist. P.

6367. **Adressbuch der Maschinen-, Metall- und Eisenbranche Oesterreich-Ungarns 1891.** Herausgegeben vom Oesterr.-ungar. Anzeiger für Berg-, Hütten- und Maschinenwesen in Wien. fl. 7.—.

Zweck des Buches ist, dem Producenten und Consumenten von Eisen und Metallen aller Art und Form die Namen und Adressen aller das Eisengeschäft umfassenden Interessenten zur Kenntnis zu bringen. Im ersten Theile finden sich die Adressen sämmtlicher Ortschaften der österreichischen Provinzen alphabetisch geordnet, der zweite Theil bringt die Adressen nach Branchen, und zwar für Wien, Prag, Ungarn und Kroatien. Unsere Fachkreise werden oft in die Gelegenheit kommen, dieses Nachschlagebuch zu benützen, weshalb es denselben bestens empfohlen wird.

6385. **Die elektrische Schweißung und Löthung** von E. de Fodor. 8°. 236 S. m. 138 Abb. Wien 1892. A. Hartleben. fl. 1.65.

Aus dem reichhaltigen Inhalte des Werkes geht hervor, daß die Schweißung und Löthung mitteist Elektricität nicht nur die bisher üblichen Handwerks-Processe theilweise ersetzt, sondern auch zur Schaffung neuer Industriezweige Anlass gegeben hat, und ersehen wir aus der stattlichen Namenszahl der im Buche genannten Erfinder, daß das Gebiet der elektrischen Metallbearbeitung nach allen Seiten hin fleißig bearbeitet wurde. Der Autor hat eine Fülle von Daten zusammengetragen, deren systematische Darstellung uns ein klares Bild von den Fortschritten gibt, welche auf diesem Gebiete erreicht wurden und wird das Werk nicht nur den Berufselektriker, sondern auch alle technischen Kreise besonders interessiren.

5704. **Encyclopädie der Naturwissenschaften.** Verlag von E. Trewendt. Breslau 1892.

Die 66. Lieferung der ersten Abtheilung des Handbuches der Zoologie, Anthropologie und Ethnologie enthält Mittheilungen über die Artikel Pigment, Placenta-Entwicklung, Polynesier, Porifera etc. Die 11. Lieferung der dritten Abtheilung des Handbuches der Physik „Methoden zur Bestimmung von Widerständen und Leitungsfähigkeiten", „Elektrisches Leitungsvermögen von metallisch leitenden Körpern" von Dr. Graetz und die „Elektricitätsleitung der Gase" von Dr. Stenger.

6387. **Ueber Ballonbeobachtungen** und deren graphische Darstellung mit besonderer Berücksichtigung meteorologischer Verhältnisse von H. Hoernes. Wien 1892. A. Hartleben. fl. —.80.

In prägnanter Form bespricht der Verfasser die Fahrteindrücke bei Ballonfahrten und schildert dann, wie der Ballon im Dienste der Wissenschaft und speciell der Meteorologie zu stellen sei, um die Geheimnisse der Atmosphäre zu ergründen. Im Anhange werden ausgeführte Ballonreisen besprochen. Die Broschüre stellt sich als eine erweiterte Veröffentlichung der in d. Bl. erschienenen Aufsätze des Verfassers dar.

2152. **Mittheilungen aus dem mechanisch-technischen Laboratorium der k. technischen Hochschule in München.** Von J. Bauschinger. 20. Heft. (Mittheilung 24: Einfluss der Zeit bei Zerreißversuchen mit verschiedenen Metallen). Mit 11 Tabellen und 18 Blättern Abbildungen. 38 Seiten. München 1891. Theodor Ackermann.

Das ausgezeichnete Institut veröffentlicht wieder eine neue Mittheilung über daselbst durchgeführte Versuche. Diesmal wird der Einfluss der Zeit bei Zerreißversuchen untersucht. Bei Körpern, welche eine Elasticitätsgrenze haben, wächst nach Ueberschreiten derselben und bei Körpern ohne eine solche schon von Anfang an die Dehnung auch bei constant erhaltener Belastung fort; die Maximalbelastung, welche bei langsamer Dehnung erreicht wird, wäre aus diesem Grunde kleiner als diejenige, welche bei rasch verlaufender Dehnung erhalten werden kann. Hugo Fischer und Martens fanden ähnliche Resultate. — Bauschinger hatte nun schon 1879 in Glaser's Annalen dagegen nachgewiesen, daß bei Bestimmung der Festigkeit von Probestäben aus Eisen und Stahl für praktische Zwecke von dem Einflusse der Dauer der Belastung abgesehen werden kann. Die Frage des Einflusses der Zeit war daher noch eine offene. Die erste Conferenz zur Vereinbarung einheitlicher Materialprüfungs-Methoden stellte dieselbe auf ihr Arbeitsprogramm; auf der Dresdener Conferenz berichtete dann Hartig hierüber, auf der Berliner aber Martens. Bauschinger überprüfte nun in jüngster Zeit diesen Gegenstand in sorgsamster und umfassendster Weise. Der Weg, den er einschlug, sowie die Hilfsmittel, deren er sich bediente, werden eingehend in der vorliegenden Schrift beschrieben. Bei Flusseisen und Schweißeisen war ein Einfluss der Geschwindigkeit der Dehnung nicht mit Sicherheit zu constatiren; ebensowenig bei Kupfer und Zinkguss. Bei Zinkblechen hingegen ist der Einfluss deutlich erkennbar: Maximal- und Bruchbelastung nehmen mit der Geschwindigkeit ab; auch bei Bleiguss, Bleiblech, besonders aber bei gegossenem Zinn ist dieser Einfluss unverkennbar. Gegossene Bronze, Messingguss, Messingblech und Gusseisen zeigen sich wieder von dem Einflusse frei. Die ausführliche Wiedergabe all' dieser Versuche, der Excurs über eine auffallende, bei Versuchen mit Walzmessing auftretende Erscheinung, endlich die Schlussfolgerungen sind von höchstem Interesse. Der vollständige Abdruck der Versuchsbeobachtungs-Journale in Tabellenform, sowie eine Darstellung der Diagramme auf einer Reihe von Blättern schließen das Heft ab. — Die trefflichen Leistungen des Musterinstitutes und seines berühmten Leiters sind allbekannt: Fachgenossen, die sich für die Forschungen auf diesem Gebiete interessiren, werden mit Vergnügen von diesem neuen Beweise eifriger und erfolgreicher Weiterarbeit Kenntnis nehmen; ein empfehlendes Wort hinzuzufügen, ist hier überflüssig.

Dpl. Ing. Paul.

6344. **A földmivelésügyi Magyar Királyi Ministerium vizrajzi osztályának évkönyvei.** IV. kötet. Von Josef Péch. 114 Seiten mit 10 Tafeln. Budapest 1891.

Der vorliegende vierte Band der Annalen der hydrographischen Section des kgl. ungarischen Ackerbau-Ministeriums (Jahrgang 1889), über Auftrag des Ministers Grafen Andreas Bethlen verfasst und herausgegeben vom Sectionsrath Josef Péch, dem Leiter dieser Section, gliedert sich in drei Theile. Der erste umfasst Berichte u. zw. zunächst den über die Wirksamkeit der Section während des Jahres 1889, von der wir namentlich auf die Aufnahmen zur Evidenthaltung der Entwicklung des Theiß-Bettes verweisen möchten. Weiters berichtet der kgl. Ingenieur Samuel Hirschfeld in trefflicher Weise über seine Beobachtungen und Studien auf einer Reise nach Paris während der letzten Ausstellung. Der ausgezeichnete Aufsatz bringt manches Neue, darunter auch einiges nicht unmittelbar mit der Hydrographie in Verbindung stehende. Der zweite Theil macht uns mit Projecten, Instructionen und Studien des ungarischen hydrographischen Amtes bekannt; davon seien namentlich hervorgehoben die werthvollen Mittheilungen über den Einfluss der Dammbrüche auf die Wassermengen und Wasserstände, über die Stromgeschwindigkeitsmessungen bei Szentes, sowie die Studien über das Theißbett bei Szegedin. Der dritte Theil endlich ist der Wiedergabe ausländischer Mittheilungen aus dem Gebiete der Hydrographie gewidmet. Diesmal betreffen diese den Jahresbericht des Badischen Centralbureaus für 1889, die Wasserstandsbewegungen des Rheins und seiner Nebenflüsse im Großherzogthum Baden (1889) und die hydrographische Darstellung dieses Stromes und seiner größeren Zuflüsse. Die Wahl gerade dieser, wie bekannt ausgezeichneten deutschen Publicationen zur Wiedergabe und Verbreitung in Kreisen unserer ungarischen Fachgenossen ist als sehr glücklich zu bezeichnen. Wir möchten nicht unterlassen, zu betonen, daß auch die eigenen Arbeiten des ungarischen Amtes als ganz vorzügliche sich darstellen, bei deren Durchsicht wir bedauerten, daß sie leider wegen der Sprache, in der sie erscheinen, nur eine verhältnismäßig geringe Verbreitung erlangen können, was im Hinblick auf ihren Werth recht schade ist. Das Buch ist sehr schön ausgestattet und enthält nebst einer trefflichen Uebersichtskarte Ungarns, welche die Vertheilung der Niederschläge im Jahre 1889 darstellt, neun hübsche Tafeln, die zu den Aufsätzen über die Geschwindigkeitsmessungen bei Szentes und das Theißbett bei Szegedin gehören. Jedem unserer Fachgenossen, der des Ungarischen mächtig ist, kann nach alldem eine Einsichtnahme in das Werk als sich lohnend empfohlen werden.

M. P.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Von Seite des Wiener Gemeinderaths-Präsidiums ist uns das nachstehende Schreiben zugekommen, welches hiemit zur Kenntnis gebracht wird:

Z. 181.660/IX.

Der Wiener Gemeinderath hat in Anerkennung der Mithilfe und thatkräftigen Förderung, welche die Gemeinde in der wichtigen Frage der Erlangung eines Generalregulirungsplanes für das gesammte Gemeindegebiet von Wien durch den Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Verein erfahren hat, in seiner Sitzung vom 6. Mai 1892 den Dank der Gemeinde dem geehrten Vereine ausgesprochen.

Durch die gleichzeitig gefassten Beschlüsse des Wiener Gemeinderathes sind die seit Jahren vom geehrten Vereine gemachten Anregungen und Vorschläge in Betreff eines Wiener Generalregulirungsplanes der Verwirklichung zugeführt und wird der Wortlaut der getroffenen Bestimmungen zur Erlangung eines Generalregulirungsplanes dem geehrten Vereine gleichzeitig mit der Einladung zur Wahl der in das Preisgericht zu entsendenden Delegirten übermittelt werden. *)

Indem ich dem geehrten Verein von diesen Beschlüssen des Wiener Gemeinderathes mit Vergnügen Mittheilung mache, spreche ich die zuversichtliche Hoffnung aus, dass die über Anregung des geehrten Vereines unternommene Ausschreibung für die Entwicklung der Stadt von den segensreichsten Folgen begleitet sein wird.

Wien, am 21. Mai 1892.

Der Bürgermeister:
Prix.

*) Diese Einladung ist eingelangt und die Delegirten wurden bereits bekanntgegeben. Der Wortlaut der Bestimmungen ist in Nr. 22 veröffentlicht.
Anm. d. Red.

INHALT. Ueber den Bau und Betrieb der bosnisch-herzegovinischen Staatsbahnen, insbesondere der Zahnradbahn zwischen Sarajevo und Konjica. Von Franz Pfeuffer, Ingenieur der k. k. priv. österr.-ungar. Staatseisenbahn-Gesellschaft. (Schluss zu Nr. 22.) — Die Marine-Pfarrkirche Madonna dei Mare in Pola. Von Professor Victor Luntz. — Vermischtes. Bücherschau. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLIV. Jahrgang. Wien, Freitag den 10. Juni 1892. Nr. 24.

Die Dampfmaschinen auf der Landesausstellung in Prag 1891.

Bericht von Ingenieur **Ludwig Spängler**.

(Hiezu Tafel XXIX.)

Einleitung.

Unter dem befruchtenden Einflusse einer auf vielen Gebieten rasch emporwachsenden Industrie gelangte der Maschinenbau in Böhmen naturgemäß zu mächtiger Entwicklung, wovon die vorjährige Landesausstellung in Prag*) das beste Zeugnis gab. Da bemerkte man ein unermüdliches Vorwärtsstreben, das aus allen Entwürfen und Constructionen hervorleuchtete, und daher auch das Studium derselben zu einem werthvollen und anregenden gestaltete. Speciell auf dem Gebiete des Dampfmaschinenbaues waren sowohl neue, als auch die bereits erprobten Typen und Systeme in fortschreitender Ausbildung begriffen zu sehen, und zeigten in Entwurf und Vollendung das innige Zusammenwirken von Theorie und Praxis.

Bis in die neuere Zeit forderte man die Präcision des Ganges und der Regulirung, sowie die äußerste Dampfökonomie nur von den Maschinen für Schiffe, Fabriksbetrieb und Wasserwerke; die hiebei erzielten glänzenden Resultate ließen es bald wünschenswerth erscheinen, eben solche erhöhte Ansprüche an die Berg- und Hüttenwerks-Maschinen zu stellen. Ein großes Verdienst der böhmischen Maschinenfabriken ist es, daß dieselben auch in dieser Richtung, unbeeinflusst vom Auslande, theilweise bahnbrechend vorgegangen sind.

Allgemeines.

Die Dampfmaschinen auf der Ausstellung zeigten allenthalben eine vorzügliche Werkstättenarbeit; die Behandlung und Auswahl der Materialien war eine durchaus entsprechende und wohlbegründete;**) erwähnenswerth ist insbesondere die Heranziehung des Stahlgusses, der für viele Fälle einerseits das Gusseisen und den Rothguss, anderseits das Schmiedeisen mit bestem Erfolge ersetzt. Für die Güte des Gusses im Allgemeinen sprechen die reinen, fehlerlosen Oberflächen der bearbeiteten Stellen, die übrigens nach Thunlichkeit beschränkt erscheinen. Bei den Stopfbüchsen verwendet man häufig Metallpackungen an Stelle anderer Dichtungen; für die in denselben bewegten Stangen ist meistens Tiegelgussstahl oder Bronze in Anwendung. Bei den Corlissschiebern verschwinden in einigen Ausführungen die Stopfbüchsen vollständig und machen dem Einschleifen, mit oder ohne conische Dichtscheiben, Platz; auch die Flanschendichtungen, besonders jene zwischen Dampfcylinder und Deckel, werden häufig nur durch Einschleifen ohne Zwischenlagen bewerkstelligt. Die Kolben der Dampfmaschinen zeigen noch vielfache Versuche nach zweckentsprechenden Dichtungsringen, als deren beste und meistverbreitete sich die gusseisernen Selbstspannringe bisher erhalten haben; sie können nicht geklemmt werden, und geben sehr leichte Kolben ohne verschraubte Theile. Für die Fütterung der Kurbellager und kurbelseitigen Schubstangenköpfe wird in der Regel Weißmetall angewendet, welches sich bei den höheren Tourenzahlen bestens bewährte; die Kreuzkopf-Zapfen laufen dagegen meistens in Rothgussschalen. Bei fast allen der Abnützung unterworfenen Theilen ist für eine zweckentsprechende Nachstellung Sorge getragen. Nur die Schalen der an den Steuerungen der Präcisions-Dampfmaschinen in großer Zahl anzutreffenden Bolzen, welche gehärtet in gehärteten Stahlbüchsen, seltener in Rothgusslagern laufen, sind meist nicht nachstellbar.

Auf die Schmierung ist überall gebührende Rücksicht genommen; die Cylinderschmierung erfolgt ausnahmslos durch Fettung des Dampfes mittelst selbstthätiger Oelpumpen; die Zapfen der Stirnkurbeln werden zumeist durch mitrotirende Rohre von festen Oelgefäßen aus geschmiert; die gekröpften Wellen der schnellgehenden Maschinen aber haben Tropf- oder Abstreifschmierung und ebenfalls fixe Oelvasen. Der Verschwendung des Schmiermateriales durch Ausschleudern wird durch entsprechende, mit den Maschinen constructiv verbundene Oelfänger vorgebeugt.

Die in Folge der Erwärmung beim Betriebe auftretende Dehnung der Dampfcylinder findet durch deren Anordnung auf bearbeiteten Gleitflächen fast überall Beachtung und entsprechende Berücksichtigung in der ganzen Maschinen-Construction. Dampfmäntel in verschiedener Anordnung sind bei den meisten Ausführungen vorhanden. Alle größeren Dampfcylinder haben in der Regel Sicherheitsventile gegen Wasserschlag und Uebercompression, was insbesondere bei Anwendung nicht abklappbarer Steuerungsorgane nothwendig ist. Der Wärmeschutz der Cylinder wird durch Isolirung mit Wärmeschutzmasse erreicht; diese umgibt man mit Mänteln aus walzblanken Stahlblechen, deren Stoßfugen meist durch bearbeitete Leisten gedeckt werden; gusseiserne Kappen und Passstücke für Deckel und Schieberansätze vollenden die Verschalung. Die Sicherheit der Bedienung erhöhen die um die Schwungradgrube und das Kurbeltriebwerk angebrachten Schutzgeländer, sowie die Verschalungskappen der Zahnräder und rotirenden Keile. Die Schwungräder haben stets eine Anhubvorrichtung.

In der Construction der Maschinen zeigt sich das Bestreben, den centrischen Angriff der Kräfte zur Anwendung zu bringen, und durch Verminderung der Constructionstheile nur wenige Verbindungen durch die auftretenden Kräfte in Anspruch zu nehmen. Hierher gehört auch die möglichst unmittelbare Anhängung der Kraft aufnehmenden Maschinenglieder an unbewegte schwere Massen; dieses Princip kommt bei den liegenden Maschinen durch möglichst tiefe Lagerung der Maschinenachse und durch Niederschrauben der vorderen Partie des Balkens zum Ausdrucke, während die Führung meist frei liegt; bei den schnellgehenden Maschinen aber taucht ein reguläres Maschinenbett auf, das die Führung und die zu beiden Seiten der Kurbelkröpfungen angeordneten Kurbelachsenlager enthält. Das Krafttriebwerk der Maschinen ist immer sehr stark, in ausreichenden Dimensionen gehalten; die Steuerungsorgane aber sind, insbesondere bei den Präcisions-Dampfmaschinen, von oft geradezu verblüffender Zartheit; es haben sich dieselben jedoch im Verlaufe der Jahre als durchaus zuverlässig und ausreichend kräftig erwiesen. Besonders bemerkenswerth ist die Verbreitung der Corlißschieber, welche für alle Arten von Dampfmaschinen eine vielseitige, erfolgreiche Anwendung finden.

Im Aufbaue der Dampfmaschinen überwiegt die liegende Anordnung, als deren Vortheile man hauptsächlich die solide Lagerung, die bequeme Zugänglichkeit aller Theile, die einfachere Montage und die Möglichkeit erkannt hat, die Steuerung zwanglos unterzubringen. Dem stehen bekanntlich auch einige Nachtheile gegenüber; hieher gehören neben dem größeren Raumerfordernis in erster Linie die Arbeit verbrauchende Kolbenreibung, und die dadurch bedingte ungleiche Abnützung der Cylinder, welche eine stärkere Schmierung erfordern. Fast alle Cylinder, meist schon von

*) Wochenschrift des Oesterr. Ing. u. Arch.-Ver. Nr. 32; 1891. Zeitschrift des Oesterr. Ing. u. Arch.-Ver. Nr. 15; 1892.

**) Der Berichterstatter stützt sich hier und im Folgenden auch auf die Wahrnehmungen beim Besuche sämmtlicher größerer Maschinenfabriken Böhmens.

400 *mm* Dtr. aufwärts, zeigen daher rückwärtige Stopfbüchse, verhältnismäßig starke Kolbenstangen, und von 500 *mm* Dtr. aufwärts, in der Regel bereits hintere Kolbenstangenführung. Geradeso wichtig als diese Vorbeugemaßregeln aber wäre eine Verminderung des Kolbengewichtes, welches durch die Anordnung des besten, größte Festigkeit bietenden Materiales, (Stahl oder Stahlguss) für die Kolbenkörper erzielt werden könnte.

Besondere Rücksicht auf die Wechseldrücke wird bei den Verbindungen der einzelnen Maschinentheile durch ausreichende Materialstärke der Zwischenglieder genommen; die Keilverbindungen werden häufig durch Schrauben ersetzt, wie dies beispielsweise bei der Befestigung des Kolbenkörpers auf der Kolbenstange bereits allgemein üblich ist; sind aber die Keile nicht zu umgehen, so gibt man ihnen möglichst breite Auflageflächen und ersetzt das zu übertriebenen, unbestimmbaren Spannungen Veranlassung gebende Einschlagen derselben durch Schraubenanzug. Der mehr oder weniger aufliegende Balken mit Rundführung der Kreuzköpfe kann für die normalen Maschinen als typisch bezeichnet werden; die andern Detailconstructionen der Maschinenelemente aber sind ziemlich verschiedenartig und müssen daher im Einzelnen besprochen werden.

Von stehenden Dampfmaschinen waren nur wenige Exemplare zur Ausstellung gebracht; die größeren, schnellaufenden Vertical-Maschinen dienten zum Betriebe der elektrischen Beleuchtung in der Beleuchtungs-Betriebsstation.

Beschreibung der Ausstellungsmaschinen.

I. Die Fördermaschinen.

Ungeachtet der Verwendung von bestem Materiale und ausreichenden Dimensionen für alle Theile kann nur die möglichste Einfachheit und Uebersichtlichkeit des ganzen Aufbaues jene unbedingte Sicherheit der Arbeit und Leichtigkeit in der Bedienung gewährleisten, welche von den Fördermaschinen verlangt werden muss; soweit sich im Rahmen dieser Forderungen, mit Rücksicht auf den absatzweisen Gang der Fördermaschinen und die fortwährend wechselnde Umlaufsrichtung derselben, Verbesserungen in der Dampfausnützung erzielen lassen, sind dieselben sehr erwünscht.

Fast alle Fördermaschinen arbeiten mit Auspuff, und erst in letzter Zeit findet hiebei die stets mit separater Luftpumpe ausgestattete Central-Condensation mehrfache Benützung. Die Nothwendigkeit des Umsteuerns und die Anforderung, den Maschinengang sofort und unbedingt beeinflussen zu können, erschwert die Anwendung des Compound-Systems; seine Vortheile dürften übrigens bei der durch Hubpausen unterbrochenen Bewegung der Fördermaschinen nicht völlig zur Geltung gelangen.

Als Steuerungsorgane haben sich die entlasteten Doppelsitzventile bewährt; sie verbrauchen keine Reibungsarbeit und erfordern zum Hub nur geringen Kraftaufwand, weshalb selbst für große Maschinen die Umsteuerung leicht von Hand bethätigt werden kann. Aehnliches gilt auch von den Kolbenschiebern; doch kommt dieses Schiebersystem seltener zur Anwendung und war in der Ausstellung nur in einem Exemplare in Zeichnung vorhanden.

Die Fördermaschinen werden gegenwärtig fast ausschließlich als Auspuff-Zwillingsmaschinen ohne Dampfmantel mit Kurbeln unter 90° und mit Vollfüllung der Cylinder oder ganz geringer Expansion ausgeführt; damit erreicht man bei einer möglichst einfachen Steuerung in jeder Lage der Kurbeln stets Volldruck ohne Drosselung auf einen Kolben, wodurch das Anfahren leicht von statten geht. Die für die Dampfvertheilung angewendeten Coulissensteuerungen würden wohl auch kleinere Füllungen gestatten, wovon aber selten Gebrauch gemacht wird.

Die Hauptdaten der auf der Prager Landesausstellung vorhandenen Fördermaschinen sind in nachfolgender Tabelle vereint.

Erste böhm.-mähr. Maschinenfabrik: Zwillingsfördermaschine mit Ventilsteuerung.

(Taf. XXIX, Fig. 1—6.)

Bei dieser äußerst kräftig gebauten Maschine liegen alle der Wartung bedürftigen Theile offen und frei zugänglich, so daß sie vom Maschinistenstande aus stets überwacht werden können. Die Coulissensteuerung nach Gooch bethätigt die seitwärts von den Cylindern angebrachten Doppelsitzventile, denen der Dampf durch zwei Admissionsventile mit automatischer Abschließvorrichtung zuströmt. Neben dem Hauptanlassventil mit Griffrad ist noch das sogenannte Fahrventil (Fig. 6 *a*, *b*) vorhanden, welches zur Geschwindigkeitsregulirung mittelst Dampfdrosselung und zum momentanen Abstellen des Dampfzutrittes dient. Der Ventildeckel trägt als Bekrönung seines ständerförmigen Theiles einen Viertel-Schraubengang, längs welchem sich ein auf der Ventilspindel aufgekeilter, in verschiedenen Stellungen fixirbarer Hebel bewegt. Der Bajonettbalken mit Rundführung und mit seitlich nachstellbaren Rothgussschalen der Kurbellager, die Kurbelwelle mit centraler Schmierung der von geschlossenen Köpfen umgebenen Kurbelzapfen sind normal gebräuchliche Details. Die Cylinder sind ungemantelt und stehen direct auf dem Fundamente; die hinteren Führungsköpfe der Kolbenstangen sind wegen leichter Abhebung der Deckel ungewöhnlich hoch.

Die beiden aus Walzeisen gebauten Seilkörbe sitzen auf Gusseisen-Rosetten und sind am Umfang mit Holz ausgekleidet; der eine ist fest auf der Welle aufgekeilt, während der andere

Tabelle über

Nummer	Firma	Type	Steuerung	Umsteuerung	Netto-Last	Teufe	Größte Fördergeschwindigkeit per Secunde	Förderkorb	
								Durchmesser	Breite
					kg	*m*	*m*	*m*	*mm*
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Erste böhm.-mähr. Maschinenfabrik, Prag .	Zwilling direct	Ventile	Gooch	1500	—	10	5·0	1000
2	„ „ „ „ „ .	„ „	Muschelschieber	„	800	—	7·5	3·0	600
3	Prager Maschinenbau-Actien-Gesellschaft, vorm. Ruston & Cie., Prag	„ „	Ventile	Radovanovič	570	150	3—5	2·25	550
4	Bolzano, Tedesco & Cie., Schlan	Zwilling m. Räder-Vorgel.	Muschelschieber	Coulisse	—	—	—	1·2	400
5	Maschinenbau-Actien-Gesellschaft, vorm. Breitfeld, Daňek & Cie., Prag	Compound m. Räder-Vorgel.	Kolbenschieber	„	1000	300	—	3·0	—

behufs Aenderung der Seillängen frei gedreht und mit einer festgekeilten Nabe verbunden werden kann; eine von unten einwirkende Balkenbremse mit Schraubenandruck ermöglicht die Feststellung des losen Seilkorbes; seine Verbindung mit der festen Rosette erfolgt durch die beiden in Fig. 2, 5 *a* und 5 *b* ersichtlichen Zahnsegmente; sie können in einer aus zwei Bolzen bestehenden Geradführung durch eine mittelst Handrad drehbare Schraube (mit Rechts- und Linksgewinde) bewegt werden. Auf die beiden Bremskränze des festen Korbes wirkt eine zweiseitige, durch Dampf bethätigte Balkenbremse ein, die entweder von Hand oder selbstthätig durch die Maschine bei etwaigem Ueberfördern angelassen werden kann. (Fig. 1—3.) Der Schieber des Bremscylinders wird durch einen kleinen Winkelhebel, an welchen zwei Stangen angreifen, emporgezogen; die obere Stange führt zum Handbremshebel, die untere aber zu einem gewichtsbelasteten, größeren Winkelhebel, der durch einen Daumen festgehalten wird; von der Winkelhebelachse führen zwei Stangen zu den für das Offenhalten der Admissionsventile vorhandenen Hebewinkeln; wird der obgenannte Daumen in die Höhe gezogen, so fällt das Belastungsgewicht nieder und zieht den Schieber des Bremscylinders, der nun Dampf bekommt, nach aufwärts, während gleichzeitig die Admissionsventile abgeschlossen werden. Das Heben des Daumens geschieht auf folgende Art: Durch eine Zahnräder-Uebersetzung wird von der Kurbelwelle aus eine Schnecke und mittelst dieser ein Wurmrad angetrieben (Fig. 1—3), auf welchem ein in die Nut einer Stange eingreifender Stift sitzt; diese Stange hängt gelenkig an dem zu hebenden Daumen; wird bei der Drehung des Wurmrades der Stift über die horizontale Mittellinie emporgehoben, was nur beim Ueberfördern der Fall ist, so hebt der Stift die Stange, und damit den Daumen in die Höhe, worauf in Folge der hiedurch bethätigten Dampfabsperrung und Bremsung der Stillstand der Maschine baldigst erfolgt. Auf den inneren Kranz des festen Korbes wirkt noch eine Fuß- und Schrauben-(Hand-)Bremse ein.

Für die Entwässerung der Cylinder ist bestens vorgesorgt. Durch die bereits früher erwähnte Zahnräder-Uebersetzung von der Kurbelwelle her wird ein selbstregistrirender Geschwindigkeitsmesser (Tachograf), ein Teufenzeiger und ein Glockensignal bethätigt.

Die Erste böhm.-mähr. Maschinenfabrik stellte noch eine kleinere, direct wirkende Fördermaschine aus, die im allgemeinen Aufbaue der vorbeschriebenen Maschine sehr ähnlich war, und deren Dimensionen aus der Tabelle ersehen werden können. Die Umsteuerung erfolgte mit Gooch'scher Coulisse und Muschelschieber; das Fahrventil zum momentanen Abstellen war von gleicher Construction wie vorbeschrieben. Auf die feste Seiltrommel wirkte eine Fuß- und Schrauben-(Hand-)Bremse ein, während die lose Trommel nur eine Handbremse zur Feststellung hatte. Das Verstellen der losen Trommel erfolgt durch einzelne Schrauben, zu deren Lösung und Wideranstellung indeß längere Zeit nöthig ist. Der Teufenzeiger stand separat und wurde durch eine Gegenkurbel angetrieben.

Prager Maschinenbau-Actien-Gesellschaft, vorm. Ruston & Cie. in Prag.

Die kleine Zwillings-Fördermaschine zeigte in ihrer ganzen Construction die bei normalen Betriebsmaschinen bestbewährten Formen und Detail-Ausführungen; nachdem deren genaue Besprechung später erfolgt, möge hier nur erwähnt werden, daß die für die Umsteuerung in Anwendung gebrachte Variante der Hartung-Radovanovič-Ventilsteuerung eine sehr elegante und einfache Construction ermöglicht, welche auch die Einstellung beliebiger Füllungen bei constantem, linearem Voreinströmen gestattet. Die Seilkörbe sind aus Gusseisen und am Umfang mit Holz gefüttert; der lose Korb, der durch eine Bandbremse mit Handstellung festgehalten werden kann, sitzt mittelst zweier lösbarer Zähne auf einem festgekeilten Zahnrade. In der Mitte zwischen beiden Körben ist ein eigenes Bremsrad festgekeilt, auf welches von zwei Seiten eine Holzbackenbremse einwirkt, die entweder durch einen Körting'schen Vacuum-Bremsapparat oder durch einen Fußtritt in Thätigkeit gesetzt werden kann. Bei der Vacuumbremse wird mittelst eines durch Dampf bethätigten Ejectors auf beiden Seiten eines in einem Cylinder beweglichen Kolbens Luftleere hergestellt; lässt man durch Oeffnen eines Bremsventiles Luft unter den Kolben treten, so wird dieser in die Höhe steigen und der äußere Luftdruck bewirkt das Anpressen der Bremse. Ein Regulator öffnet beim Uebersteigen der Tourenzahl die Vacuumbremse und wirkt gleichzeitig auf die Steuerung ein, indem er geringere Füllung einstellt; der Teufenzeiger aber bethätigt beim Ueberfördern die Vacuumbremse. Der Führerstand ist erhöht, alle Hebel und Tritte sind auf demselben übersichtlich angeordnet.

Bolzano, Tedesco & Cie. in Schlan.

Diese Firma hatte einen kleinen Zwillings-Förderhaspel mit Zahn-(Pfeil-)Räderantrieb ausgestellt, wie solche in Böhmen vielfach in Anwendung sind. Als Umsteuerung diente eine Coulisse mit Muschelschieber. Der Haspel bildete einen Bestandtheil der completen Förderanlage dieser Firma, mit Förderthurm, Wasserhaltung und Kohlenseparation, von denen aber nur die letztere in Betrieb war *). (Fortsetzung folgt.)

*) Hiefür diente eine kleine Eincylinder-Maschine, welche den Dampf von einem Kessel mit 16 m^2 Heizfläche (Patent Steblik-Meter) entnahm.

Förder-Maschinen.

Stahlseil-Durchmesser	Dampfspannung	Hinterdampfspannung	Cylinder		Maximale Tourenzahl per Minute	Maximale Kolbengeschwind. per Sec.	Wellen-Durchmesser	Kurbellager		Kurbelzapfen		Kreuzkopfzapfen		Führung		Anmerkung
			Durchmesser	Hub				Durchmesser	Länge	Durchmesser	Länge	Durchmesser	Länge	Breite	Länge	
mm	Atm.	—	mm	mm	—	m	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
31	7·5	Auspuff	685	1500	38	1·9	385	305	490	160	200	120	200	380	540	—
25	6·5		460	1000	50	1·7	215	185	320	95	115	70	110	260	380	—
18	—		340	700	19–30	0·47—0·7	210	160	320	90	130	76	110	—	—	Dampfmantel
—	—		270	500	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—		360–500	650	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	in Zeichnung

Die Columbische Weltausstellung in Chicago.

Gegenüber dem ursprünglichen Plane sind wieder einige Aenderungen beschlossen worden.*) So soll nunmehr die Musikhalle in der Nähe des Auslaufes der Werfte erbaut werden, und eine Fläche von 42·67 × 60·96 *m* bedecken; sie soll 2000 Personen fassen und Raum bieten für ein Orchester von 75 Mann und einen Chor von 300 Personen. Ein besonderer Raum von 15·24 × 24·38 *m* ist für Proben vorgesehen. Die großen Chor- und Instrumental-Concerte sollen in einem Amphitheater, welches 15.000 Personen fassen und im äußersten südlich gelegenen Theil des Parkes errichtet werden wird, abgehalten werden. Die Ausführung dieser Bauten erfordert 206.000 Doll. Die Werfte, welche sich 304·8 *m* in den See hineinerstreckt, ist fertiggestellt. An ihrem Ende wird statt des ursprünglich beabsichtigten Casinos ein 76·2 *m* hoher Thurm aus Eisen aufgeführt werden, der mit der „Staff"-Masse bedeckt, als Leuchtthurm dienen soll.

In einem Musterobject werden die neuesten feuersicheren Bauanordnungen veranschaulicht sein; ebenso die Vorrichtungen, welche man zur Bergung von Waaren bei Feuersgefahr ersonnen hat. In einem andern Gebäude wird die Papierfabrikation in allen Einzelheiten vorgeführt werden. Die Papiermühle wird täglich in Betrieb sein und vom gewöhnlichsten Holzfaserpapier an alle Sorten bis zum feinsten Buch- und Briefpapier erzeugen. Eine damit verbundene Druckerei wird eine eigene Ausstellungs-Zeitung täglich drucken.



Fig. 1. Regierungsgebäude.

Wir wollen einige weitere Gebäude der Ausstellung schildern und beginnen mit dem Gebäude für Verkehrsmittel, welches auf der Westseite dem Pavillon für Berg- und Hüttenwesen gegenüber liegt. Es ist in einfachen Formen gehalten, obwohl einzelne Details, so namentlich die Portale, ganz besonders reich ausgestattet werden sollen; von dem genau über dem Gebäude-Mittel sich erhebenden, 50·29 *m* hohen Thurm wird sich den Besuchern ein großartiger Anblick darbieten. Acht Aufzüge werden den Verkehr im Thurme vermitteln. Der Haupteingang liegt in der Ostfaçade direct am Ufer des großen Teiches und bildet einen großen Bogen, der reich mit Bildhauer- und Schnitzarbeit, Reliefs und Wandgemälden ausgeschmückt werden und „goldene Pforte" heißen soll. Während der Eingang auf Terrainhöhe liegt, wird ein erhöhter Ballustradenbau die Pforte umschließen; rechts und links sollen geräumige Treppenaufgänge hinanführen. Die übrige Architektur des Gebäudes wird bescheiden zurücktreten. Die Bogenreihe der Hauptfaçade wird an vier Stellen durch Eingänge, welche architektonisch hervorgehoben sind, unterbrochen; zwischen diese vertheilen sich noch acht Nebeneingänge. Das Hauptgebäude hat 78·03 *m* Tiefe bei 292·61 *m* Länge und ist im Innern in ein Hauptmittelschiff mit einem überhöhten Dach und in zwei Seitenschiffe getheilt, deren Dächer erheblich niedriger gehalten sind. An dieses Hauptgebäude schließt sich nach Westen ein Annex, in welchem vornehmlich Eisenbahn-Transportmittel, Fuhrwerk, Equipagen u. dgl. zur Ausstellung gelangen. Die Pläne zu diesem Baue rühren von Adler und Sullivan her. Unter den ausgestellten Objecten wird sich die Locomotive „Samson" befinden, welche von Timothy Hackworth in England gebaut und im Jahre 1838 nach Amerika gebracht wurde.

Das Gebäude für Forstwesen und dasjenige für die Milchwirthschaft werden südöstlich von dem Ackerbaugebäude errichtet. Das Forstgebäude nimmt 60·96 × 152·4 *m* Raum ein, die Milchwirthschaft erfordert einen Bau von 28·96 *m* Breite und 60·96 *m* Länge. Das erstgenannte ist von einer offenen Veranda umgeben. Die das Dach tragenden Säulen werden aus je drei Baumstämmen von 7·62 *m* Höhe und 41—51 *cm* im Durchmesser gebildet. Alle diese Baumstämme werden im Naturzustand, also mit Belassung der äußeren Rinde, aufgestellt. Jeder Staat und jedes Territorium werden die von ihnen cultivirten Bäume hiezu liefern; die Wände des Gebäudes, die Fensterrahmen, die Portale, kurz alles daran soll als Ausstellungsobject dienen. Alle Forstproducte, ihre Verwendbarkeit und dgl. werden, vom Rohproduct an bis zur vollendeten Ausführung, in allen Stadien der Bearbeitung gezeigt werden. In gleicher Vollständigkeit werden auch Früchte und Nahrungsmittel, welche die Wälder liefern, zur Ausstellung kommen. Das Gebäude wurde im Constructionsbureau der Weltausstellung von P. B. Atwood entworfen.

Das Gebäude für Gartenbau und Weinzucht liegt direct am Eingang zum Jackson-Park von Midway-Plaisance aus, seine Längsachse nach Süden richtend. Die Hauptfront liegt der bewaldeten Insel gegenüber. Ueber dem Mittelpunkte des Gebäudes erhebt sich ein Dom von 57 *m* Durchmesser und 34·44 *m* Höhe. Vier kleinere Kuppeln erheben sich über den Mittelbau. Von dem Dome aus laufen nach jeder Seite zwei Seitenflügel, an deren Enden Pavillons stehen, welche mit hohen Galerien versehen sind. Die Seitenflügel umschließen Innenhöfe von 26·82 *m* Tiefe und 82·29 *m* Länge, die mit blühenden Gewächsen besetzt werden. Das ganze Gebäude misst 75·12 *m* Breite und 304·8 *m* Länge. Die Galerien der Endpavillons werden zu Cafés und Restaurants eingerichtet, die nach außen zu von Säulengängen umgeben sind. Die Kosten des Gebäudes, dessen Entwurf von L. B. Jenny herrührt, sind zu 400.000 Doll. veranschlagt.

Vor den Säulengängen der nördlichen Galerie dieses Baues wird sich das Regierungsgebäude erheben, wie dies Fig. 1 zeigt. Auch an diesem Entwurfe sind wesentliche Aenderungen, namentlich an der Domconstruction, vorgenommen worden.

*) Siehe auch Nr. 1, 6 und 12 d. J. Ein anderer Correspondent, Herr Ing. F. v. Emperger, theilt uns mit, daß das besprochene Thurmproject von Morison endgiltig aufgegeben und ein neuer, mit Rücksicht auf die kurze noch verfügbare Zeit bedeutend einfacher gehaltener Entwurf ausgearbeitet worden ist. Die Red.

Demzufolge wird ein halbkugelförmiger Dom von 71·93 *m* Höhe und 36·58 *m* Durchmesser sich über dem Mittelpunkt des Gebäudes erheben; 12·19 *m* über der Domspitze wird das Sternenbanner wehen. Mit dieser Höhe wird das Regierungsgebäude alle anderen Bauten der Ausstellung überragen. Die Haupteingänge liegen nach Osten und Westen.

Am südlichen Ufer des westlichen großen Teiches liegt die Halle für das Berg- und Hüttenwesen (Fig. 2). Die von S. S. Beman entworfene Architektur dieses 106·68 auf 213·36 *m* messenden Gebäudes lehnt sich an den frühitalienischen Renaissance-Styl an. Jede der vier Seiten hat einen Eingang, u. zw. liegen die hervorragenderen im Norden und Süden. Im Innern des Gebäudes leiten rechts und links breite Treppenläufe zu den Galerien, die 7·51 *m* über dem Parterrefußboden liegen, 18·29 *m* breit sind, und das ganze Innere umziehen, sowohl von Seitenfenstern, als auch von einem oberen Fenstergeschoß aus erleuchtet. Durch die Mittel der schmalen, reicher ausgestatteten Hauptfronten leiten Eingänge von 9·75 *m* Weite und 33·53 *m* Höhe in reich mit Sculpturen geschmückte Vestibule. An ihren äußeren Enden werden die Hauptfronten durch reich verzierte Pavillons hervorgehoben. Jeder misst 20·73 *m* im Geviert und ist mit einer Kuppel von 27·43 *m* Höhe überdeckt; große Bogenfenster, welche noch über die Innengalerien hinaufsteigen, werden die Pavillons erleuchten. Das Gebäude wird mit seinen vier lebhaft hervortretenden Kuppeln ein schmuckes Ansehen besitzen. In den schmalen Hauptfronten liegen auf Terrainhöhe zwischen den Haupteingängen und den Endpavillons offene Colonadengänge und in Fußbodenhöhe der Galerien überdeckte, 7·51 *m* breite und 70·1 *m* lange Promenadegänge; von diesen führen zahlreiche Treppen hinunter zu den Ausstellungsräumen. Ausgeschmückt werden sie mit Marmor verschiedenster Art und Färbung, selbst Ausstellungsobject. Die Längsfronten des Gebäudes sind einfach in der Architektur gehalten, mit einer durchgehenden Gesimshöhe von 19·81 *m*. Zwischen dem Mitteleingang und den zwei äußeren Endpavillons theilen je drei Hauptpfeiler die Längsfaçade in vier gleiche Theile. Die Galerien umziehen das ganze Innere in einer Breite von 18·29 *m* und umschließen so einen Innenraum von 176·78 *m* Länge und 70·1 *m* Breite. Diesen Raum überspannen acht Binder, deren Unterstützungssäulen in der Breitenrichtung auf 35·05 *m* und in der Länge auf je 17·53 *m* Entfernung stehen. Der Innenraum wird also nur von 16 Säulen unterbrochen. Ueber die Binder laufen über die ganze Länge des Innenraumes vier Gitterträger, die als Sparrenträger dienen, u. zw. die zwei inneren und höher liegenden in einer Entfernung von 14·94 *m* von einander. Diese beiden Träger sind 3·66 *m* hoch, in der Binderebene mit elliptisch geformten Spannbogen versteift, und bilden im oberen Theil ein durchgehendes Fenstergerähm. Die beiden Endbinder, welche 18·29 *m* von den Gebäudefronten zurückstehen, bilden zwei große Glasgiebel. Die Stahl- und Eisenconstruction dieses Gebäudes wird das Gewicht von 680 *t* erreichen, die Baukosten werden 260.000 Doll. betragen. Fig. 3 zeigt dieses Dachgerüst im Stadium des Baues.

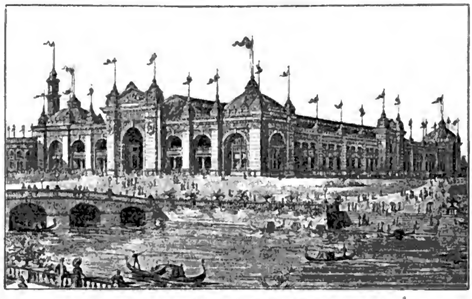


Fig 2. Gebäude für das Berg- und Hüttenwesen.

Die Fischerei-Ausstellung wird auf der nördlichen Insel liegen, da wo die Canäle in den Michigan-See münden. Das Gebäude wendet seine Hauptfaçade nach Südosten. Es besteht aus drei Theilen, einem Hauptgebäude von 111·25 *m* Länge und 50·29 *m* Breite und aus zwei polygonalen Pavillons von 40·69 *m* Durchmesser. Diese liegen ziemlich weit vom Hauptgebäude ab und sind durch krumme, offene Säulengänge mit demselben verbunden. In das Hauptgebäude führen zwei große Portale durch die Mitte der beiden Langseiten. Die Portale bilden Pavillons für sich, welche 31·09 *m* lang sind und 12·5 *m* über die Façaden herausspringen, an ihren Enden kreisförmige Thürme tragend. Ueber dem viereckigen ersten Stock erhebt sich ein kreisförmiges zweites Stockwerk und darüber ein kegelförmig ansteigendes Dach. Ein offener Thurm ruht auf der Spitze und vier kleinere Thürme springen aus den Ecken hervor. Gemäß dem spanisch-romanischen Styl des Baues werden die Dächer mit verglasten Ziegeln gedeckt. An zwei Wendeltreppen vorbei, welche zu den Seitenthürmen aufsteigen, gelangt man durch den Haupteingang in ein großes Vestibule und auf die Hauptflur. Das obere Stockwerk bildet eine Galerie, welche das Innere nach der kegelförmigen Kuppel zu offen lässt. Von derselben lässt sich der Haupttheil der Ausstellungsgegenstände überblicken. Die nach den Seitenflügeln führenden Säulengänge haben breite Treppenläufe an ihren Längsseiten und münden an den Schmalseiten in das Hauptgebäude, so daß dieses vier Eingänge erhält. Die Pläne zu diesem Baue sind von Ives Cobb entworfen.

Eine überaus herrliche Lage hat in dem nördlichen Theile des Ausstellungsfeldes der Kunstpalast. Seine Südfront wendet er der großen Lagune zu, während seine Nordfaçade auf weite Rasenplätze und auf die Gruppe der Staatengebäude blickt. Vom Südportal aus werden mächtige Freitreppen zu dem Wasser niedersteigen, Terrassen und Ballustraden umgeben den in streng classischem, griechisch-ionischem Styl gehaltenen Bau. Ein großer Dom von 18·29 *m* Durchmesser und 38·1 *m* Höhe wird sich über der Mitte des Bauwerkes erheben; die Grundfläche misst 97·54 × 152·4 *m*. Ein Längsmittelschiff von 30·48 *m* Breite und 21·34 *m* Höhe wird von einem Querschiff von 18·29 *m* Breite durchschnitten, beide durchaus nur mit Oberlicht erleuchtet. Auf allen Seiten ziehen sich 6·1 *m* breite Galerien um das Innere des Gebäudes; Längs- und Querschiff werden von einer 12·19 *m* breiten Bildergalerie umsäumt; aus derselben werden kunstvoll ausgeschmückte Corridore den Uebergang in die Annexbauten bilden und vier reich ausgestattete Portale in das Innere leiten. Die Pläne zum Kunstpalast lieferten Shepley, Rutan und Coolidge.

Von ganz besonderer Anziehungskraft wird die Marine-Ausstellung des Flotten-Departements der Vereinigten Staaten sein. Es wird bereits eifrig an einem Modell gebaut, welches die neuen Küsten-Vertheidigungsschiffe in voller Größe darstellen soll. Dasselbe wird ganz vollständig mit allen Geschützen, Booten, Thürmen, Torpedos, Ankern, Ketten und Bewegungsmechanismen

ausgerüstet und mit Officieren und Mannschaft belegt sein. Der Dienst, die Verpflegung, das Manövriren u. a. m. wird während der Ausstellung bis in's Detail gezeigt werden. Die Dimensionen des Modells sind genau die des wirklichen Kriegsschiffes. Die Cabinen, Mannschaftsräume, Laboratorien, Vorrathsräume u. s. w. werden nachgebildet sein; das Hantiren mit den Geschützen, den Suchelichtern u. dgl. m. wird vorgeführt werden. Auch vollständige Sammlungen aller an Bord gehörigen Ausrüstungs-Gegenstände jetziger, wie auch vergangener Zeit werden sich vorfinden; auch die Mannschaftsbekleidung und Ausrüstung von 1775—1848 wird ausgestellt sein. Die vier großen 333 *mm* Geschütze von 13·41 *m* Länge und 117 *t* Gewicht werden auf dem Modell in Cement nachgebildet zu sehen sein. Die Gesammtkosten werden mit 100.000 Doll. veranschlagt.

Fig. 3. Dachgerüst des Innenraumes im Gebäude für das Berg- und Hüttenwesen während des Baues.

Die Gebäude der Frauenbehörde, für Gartenbau und Weinzucht, für Verkehrswesen, für Berg- und Hüttenwesen, für Forstwesen, die Fischerei-Ausstellung und das Administrationsgebäude stehen der Vollendung am nächsten. Das Illinoisgebäude, der Kunstpalast, das Regierungsgebäude und das Gebäude für die landwirthschaftliche Ausstellung stehen etwa bis zur Dachhöhe fertiggestellt, während man am Gebäude der Elektricitäts-Ausstellung begonnen hat, das Stahlgerippe mit dem Holzwerk zu verkleiden; das Eisenwerk des Gebäudes für Verkehrswesen geht seiner Vollendung entgegen. Von den 15 Eisenbindern der Maschinenhalle, deren jeder 39·62 *m* spannt, 30·48 *m* hoch wird und 45·7 *t* wiegt, stehen bis jetzt nur zwei; am Industriepalast arbeitet man an der Aufstellung des Holzwerkes.

Der Mittelpunkt der Ausstellung ist 9·65 *km* von jenem Punkt der Stadt entfernt, an welchem die größten Hotels liegen und sich das regste Leben und Treiben abwickelt. 31 Eisenbahnlinien von 28 verschiedenen Gesellschaften münden innerhalb der Stadt. Das Ausstellungsfeld ist aber in seiner ganzen Längsausdehnung vom Stadtgebiet durch die Illinois Central Railroad, die an dieser Stelle acht Parallelgeleise hat, abgeschnitten; man steht also vor der noch ungelösten Frage, wie die Menschenmassen nach der Ausstellung zu befördern sind.

Der Eintrittspreis in die Ausstellung dürfte einen halben Dollar betragen; für den Besuch von Midway-Plaisance wird eine besondere Gebühr verlangt werden.

Chicago, Februar 1892.

R. Volkmann.

Unterbrechung der Schiffahrt auf künstlichen Wasserstraßen.

Von Prof. A. Delwela.

Es werden oft ganz unrichtige Ansichten über die Unterbrechung der Schiffahrt auf künstlichen Wasserstraßen verbreitet, und leider auch als baare Münze hingenommen, so daß wir eine statistische Darstellung dieser Unterbrechungen, zusammengestellt von unserem Collegen, Herrn Baurath Döll in Saarburg, seit 1867 Bau- und Betriebsleiter der Elsaß-Lothringischen Canäle, die er in der „Zeitschrift für Bauwesen" 1892, veröffentlicht hat, mit großem Interesse begrüßen.

Die Daten sind für den Rhein-Rhone-, Rhein-Marne- und den Saarkohlen-Canal gesammelt worden. Der Rhein-Marne-Canal übersetzt die Vogesen in einer Seehöhe von rund 265 *m*. (Sohle des Sonterrains auf der Wasserscheide.) Er steigt in 51 Schleusen vom Rhein (Seehöhe 133 *m*) zur Wasserscheide auf. Der projectirte Donau-Oder-Canal überschreitet die Wasserscheide zwischen Beczwa und Oder in einer Seehöhe von 281 *m*, und werden daher die klimatischen Verhältnisse dieser beiden Canäle auf der Wasserscheide im Winter keine wesentlichen Unterschiede ergeben.

Baurath Döll gibt die Ziffern für die 1. Unterbrechung durch Frost, 2. Unterbrechung durch Reparaturen und Reinigung in Detail vom Jahre 1872 bis inclusive 1889. Ich begnüge mich, dieselben hier nur im Auszug zu geben, und verweise im Uebrigen auf dessen ausführlichen Bericht.

OBJECT	Unterbrechung durch Frost	Unterbrechung durch Reparatur und Reinigung
	Tage	
I. Rhein-Rhone-Canal		
im Mittel von 1872 bis incl. 1889	36·7	13·5
hievon Maximum im Jahre 1883	60	23
„ Minimum im Jahre 1884	4	—
II. Rhein-Marne-Canal		
a) im Mittel von 1872 bis incl. 1889		
am westlichen Abfall	46·8	23·5
auf der Scheitelstrecke	47·1	21·2
am östlichen Abfall	48·4	17·1
b) hievon im Maximum		
am westlichen Abfall 1889	93	23
auf der Scheitelstrecke 1889	82	23
am östlichen Abfall 1889	77	25

OBJECT	Unterbrechung durch Frost	Unterbrechung durch Reparatur und Reinigung
	Tage	
c) hievon im Minimum		
am westlichen Abfall 1884	6	27
auf der Scheitelstrecke 1884	6	14
am östlichen Abfall 1884	4	19
III. Saarkohlen-Canal		
im Mittel von 1872 bis incl. 1889	46·2	19·3
hievon im Maximum 1889	83	23
im Minimum 1884	6	12

Das Jahr 1889 hat somit auf allen genannten Strecken die längste, das Jahr 1884 die kürzeste Frostperiode ergeben.

Ich habe seinerzeit für den projectirten Donau-Oder-Canal 250 Fahrtage in Rechnung gestellt, somit 115 Tage durchschnittlicher Unterbrechung, und glaube durch die Annahme dieser *Durchschnittszahl* sehr vorsichtig vorgegangen zu sein. Leider verwechselte man schon sehr oft die Durchschnittszahl mit dem Maximum, und wenn in einer langjährigen Periode einmal, wie im Jahre 1889, Extreme eintraten, so wurden diese dann sofort statt des Mittelwerthes in Rechnung gezogen.

Döll spricht auch von der langen Unterbrechung am Donau-Main-Canal (Ludwigs-Canal), die regelmäßig von Ende November bis Mitte März andauert und gewöhnlich ohne jede Kenntnis der näheren Verhältnisse dem langandauernden Froste auf's Kerbholz geschrieben wird. Ich habe diese Angabe schon einmal richtiggestellt, und wiederhole nun auch die Bemerkung Döll's, daß die lange Unterbrechung dort mit dem Froste wenig zu thun hat, sondern daß derzeit — so lange die Anschlussstrecken des Main und zur Donau nicht für die Schiffahrt meliorirt werden — vom Eintritte des Thauwetters bis zum Ablauf der dann folgenden Hochwässer nur ein sehr geringer Verkehr auf den Anschlussstrecken stattfinden kann, und aus diesem Grunde der Canal auch nicht früher für den Verkehr eröffnet wird.

Die Canalisation von Bodrogköz.

Bodrogköz ist durch die Theiß, den Bodrog und die Latorcza begrenzt. Das ca. 200.000 Joch große, meistens ebene Gebiet hat nur ein äußerst geringes Gefälle und war durch die Inundationen obiger Flüsse derart heimgesucht, daß es zur Landwirthschaft nur theilweise geeignet war, und daß Sümpfe und Teiche entstanden, die allerdings zur Fischerei benützt werden konnten. Trotz Erbauung von Schutzdämmen änderten sich die Verhältnisse nur wenig, denn die Binnenwässer hatten keinen Abfluss und bildeten neuerdings Sümpfe und Teiche, welche oft mehr als 60.000 Joch Fläche in Anspruch nahmen. Die Hochwässer der Theiß, des Bodrog und der Latorcza erscheinen jährlich, gewöhnlich im Herbst und Frühjahr, und dauern mitunter länger als 2 Monate. Bodrogköz liegt aber derart tief, daß während dieser Zeit die Theiß- und Bodrogschleusen geschlossen werden müssen. Die dann nicht ableitbaren Binnenwässer werden während der Hochwässer in die Teiche geleitet, welche so als Reservoire benützt werden. Die Fläche dieser Reservoire beträgt ca. 5000 Joch bei einer Tiefe von 1—3 *m* und deren Fassungsraum ca. 37,000.000 m^3. Die Reservoire müssen vor den Hochwässern vollständig entleert werden; während solcher werden aber die anschließenden Ableitungscanäle mittelst kleiner, hölzerner Schleusen (Filtos) abgesperrt. Jede Gegend verfügt über ein eigenes Reservoir, so daß das Binnenwasser entsprechend getheilt und nach den verschiedenen Höhenzonen gruppenweise gelagert wird. Nach Abnahme der Hochwässer werden zuerst die Theiß- und Bodrogschleusen, nachher aber sämmtliche Canalabsperrungen geöffnet und das Binnenwasser abgeleitet.

Bodrogköz verfügt über zwei Hauptcanäle. Der erste beginnt bei Bely und führt die Binnenwässer zu der Hauptschleuse unterhalb Karád. Der zweite Hauptcanal beginnt bei Szerdahely und führt zu der Bodrogschleuse in der Nähe von Viss. Beide Canäle haben mehrere Abzweigungen zu den Teichen und zu den größten Vertiefungen, überdies sind sie mit einander durch einen Verbindungscanal verbunden, so daß im Falle nur eine der Schleusen offen gehalten werden kann, das Binnenwasser zu derselben geführt wird. Das durchschnittliche Sohlengefälle der Canäle ist 0·15‰. Ihre Tiefe beträgt beim Beginn 1 *m* mit 1 *m* Sohlenbreite und 1 : 1½ Böschung. Diese Dimensionen vergrößern sich successive, so daß die Canäle in der Nähe der Theiß- und Bodrogschleusen eine Tiefe von 3·5 *m* und eine Sohlenbreite von 6·5 *m* haben. Die Länge der Gesammtcanäle beträgt 160 *km*.

Die hölzernen Canalabsperrungen (Filtos) sind im Hauptcanale derart angelegt, daß der Wasserspiegelunterschied oberhalb und unterhalb dieser Filtos während der Absperrungen durchschnittlich nicht mehr als 1 *m* beträgt. Die Nebencanäle besitzen solche hölzerne Absperrungen in der Nähe der Teiche nicht. Das Binnenwasser wird in dem unteren Theile der Canäle bis 0·5 *m* unterhalb des natürlichen Terrains gestaut, so daß die Theiß- und Bodrogschleuse bei 3 *m* hohem Wasserstande der Theiß und des Bodrog geöffnet werden können.

Die Theißschleuse ist über dem Betonfundament aus Quadern und Hackelsteinen erbaut. Sie hat zwei gewölbte Oeffnungen von je 3·5 *m* Breite und 5·25 *m* Höhe, die mit eisernen Thoren verschlossen werden. Die Gesammthöhe ist 12·83 *m*. Die Bodrogschleuse ist ebenfalls mit Betonfundament und Steinmauerwerk erbaut. Sie hat drei Oeffnungen mit je 1·6 *m* Breite und hölzerne Thore. Diese Hauptschleusen werden öfters gesperrt, am längsten bleiben sie im Frühjahr geschlossen, gewöhnlich in den Monaten März und April.

Nach unserem Reservoir-System kann das Terrain in Bodrogköz in drei Gruppen getheilt werden. Zu der ersten Gruppe gehören jene Theile, welche im Verhältnisse zu den Teichen am höchsten liegen. Diese Theile bleiben von dem Binnenwasser verschont, können daher zu Herbstsaaten mit Erfolg benützt werden. Zu der zweiten Gruppe gehören die tiefer liegenden Stellen, daher die Umgebungen der Reservoire, welche, wenn auch nur auf ein kurze Zeit, mehr Feuchtigkeit aufzunehmen haben; sie sind daher nach Ableitung der Binnenwässer zu Frühjahrssaaten (Frühjahrs-Anbauten), namentlich aber zu Wiesen und Weiden geeignet. Zu der dritten Gruppe rechnen wir die eigentlichen Reservoire, die natürlichen Teiche, welche durch das Binnenwasser mehr oder weniger in Anspruch genommen werden, jedoch nur so lange, als die Theiß- und Bodrogschleusen geschlossen bleiben. Es ist klar, daß das Binnenwasser in diesen Reservoiren, während die Schleusen geschlossen sind, nur successive zunimmt. Es wird somit der größte Flächentheil der Reservoire nur auf eine kurze Zeit zur Wasserablagerung benützt; nach Ableitung der Binnenwässer können selbst diese Teiche als bewässerte Wiesen und Weiden benützt werden.

Seit Erbauung der Canäle haben wir mit Binnenwasser nicht mehr zu kämpfen. Die Sümpfe und Moräste sind verschwunden, und das neu gewonnene Terrain wird durch die Bodrogközer mit Fleiß und Erfolg zu landwirthschaftlichen Zwecken benützt. Ich habe diese Verhältnisse, namentlich die rasche Umwandlung, die erreichten Resultate in meinem Werke vom Jahre 1886 ausführlicher beschrieben. Dort sind auch meine hydrographischen Aufnahmen, das Entstehen und die Menge des Binnenwassers, die Leistungsfähigkeit der Canäle, die Zunahme und Ausdehnung des Binnenwassers in den Reservoiren nebst Plänen und statistischen Daten mitgetheilt. Die seit jener Zeit neu gesammelten Erfahrungen und Aufnahmen bestätigen neuerdings die Richtigkeit obiger Daten. Nun fangen wir an, die Reservoire auch zu Bewässerungen zu benützen; erst nach Vollendung dieser wichtigen Aufgabe kann die Regulirung von Bodrogköz als eine gelöste Aufgabe betrachtet werden.

Perhenyik, December 1891.

Victor Révy, Oberingenieur.

Vermischtes.

Personal-Nachricht.

Der Ministerpräsident als Leiter des Ministeriums des Innern hat den Ingenieur Herrn Calixt Ritter von Wachtel zum Ober-Ingenieur für den Staatsbaudienst in Böhmen ernannt.

Offene Stellen.

73. An der k. k. technischen Hochschule in Lemberg ist die ordentliche Lehrkanzel für Mechanik und theoretische Maschinenlehre zu besetzen. Jährl. Gehalt 1800 fl., fünf Quinquennalzulagen zu 200 fl. und die Activitätszulage der VI. Rangsclasse. Daselbst ist auch eine Honorardocenten-Stelle für Encyklopädie der Mechanik und Maschinenlehre mit dem jährl. Gehalte von 350 fl. zu besetzen. Näheres im Anzeigenth. d. Bl.

74. An der k. k. Bergakademie in Leoben ist eine Adjuncten-Stelle an der Lehrkanzel für darstellende und praktische Geometrie zu besetzen. Gehalt 900 fl. Activitätszulage der IX. Rangsclasse und Quinquennalzulagen à 150 fl. Gesuche, stylisirt an das k. k. Ackerbau-Ministerium, sind bis 25. Juni l. J. bei der k. k. Bergakademie-Direction in Leoben einzubringen.

75. Ein Architekt, der selbständig entwerfen und detailliren kann und bereits größere Arbeiten ausgeführt hat, findet sofort dauernde Stellung bei C. Hladisch, Baumeister in Mähr.-Ostrau.

Preisausschreibungen.

Der Stadtrath der Stadt Landskron schreibt einen Concurs aus zur Erlangung eines Lageplanes für die aus 738 Häusern bestehende Stadt Landskron. Termin 15. Juli. Näheres daselbst.

Die General-Direction der Staatsbahnen in Stuttgart schreibt einen Concurs aus zur Erlangung von Entwürfen für daselbst zu errichtende Wohngebäude für Unter-Bedienstete der kgl. Eisenbahn-, Post- und Telegraphen-Verwaltung. Preise: 5000, 3000 und 2000 Mark. Näheres gegen Einsendung von zwei Mark an das bautechnische Bureau der General-Direction der Staatsbahnen in Stuttgart.

Der Stadtrath von St. Petersburg schreibt einen Concurs aus zur Erlangung von Plänen für den Bau einer Newabrücke in Petersburg. Preise: 6000, 3000 und 1500 Rubel. Kosten sechs Millionen Rubel. Näheres daselbst. Termin 2. October.

Technische Arbeitsbehelfe für das Kleingewerbe. In Verfolgung einer vom Reichsrathe eingeleiteten und von der Regierung geforderten Action hat das k. k. Technologische Gewerbe-Museum einen besonderen Dienst für die Propagirung neuer und bewährter technischer Arbeitsbehelfe für das Kleingewerbe eingerichtet. In einem 200 m² Bodenraum besitzenden Saale des Museums werden Kleinmotoren, Werkzeugmaschinen, Rohstoffe und Halbfabrikate neuester Art, geeignet zur Verarbeitung in den verschiedenen Zweigen des Kleingewerbes, endlich Werkzeuge, Apparate etc. in ihrer Anwendung, bzw. im Betriebe vorgeführt, darüber Auskünfte ertheilt, die Erprobung ermöglicht u. s. w. Diese permanente Ausstellung wird täglich, mit Ausnahme Samstags, Jedermann frei zugänglich sein, im Winter auch an vier Wochentags-Abenden. Diesem Dienste ist ein eigenes Personale zugewiesen. Anmeldungen von Objecten für diese Ausstellung, welche ohne jedwedes Entgelt exponirt, eventuell in Betrieb gesetzt werden, sind an die Direction des Museums zu richten, welche über die Annahme entscheidet. Auskünfte und Programme sind unentgeltlich durch die Direction, (Währingerstraße 59) Hofrath W. F. Exner zu beziehen.

Steiermärkische Localbahnen Pöltschach-Gonobitz und Preding-Wieselsdorf-Stainz. An der für die Sicherstellung der Unterbau-, Oberbau- und Hochbauarbeiten für die obbezeichneten Linien vom steiermärkischen Landesausschusse eingeleiteten öffentlichen Concurrenz haben sich neun Unternehmungsfirmen mit 15 Offerten betheiligt, und sind die oben angeführten Arbeiten der Linie Pöltschach-Gonobitz dem Ingenieur L. Miglitsch und J. Posek, jene für die Linie Preding-Wieselsdorf-Stainz der Bauunternehmung des Ingenieurs A. A. Hanser, die Lieferung und Aufstellung der eisernen Brücken für die Linie Pöltschach-Gonobitz der Brückenbauanstalt der österr. alpinen Montangesellschaft in Graz und die Lieferung des Eisenoberbau-Materiales für beide Linien dem Walzwerk der k. k. priv. Südbahngesellschaft in Graz übertragen worden.

Bücherschau.

6317. **Die Kunst der Glasmasse-Verarbeitung** von F. Fischer. 8°. 149 S. m. 277 Abb. Wien. 1891. A. Hartleben. fl. 2.20.

In knapper, jedoch selbst dem Laien verständlicher Art wird die Herstellungsweise eines jeden wichtigeren Glasgegenstandes, vom kleinen Knöpfchen angefangen bis zur Fertigstellung, vom Tafelglase bis zu den selteneren Luxusglase deutlich beschrieben und die einzelnen Positionen im halbfertigen und fertigen Zustande reich illustrirt. Hiebei sind selbstverständlich nur die wichtigeren Gläser einer eingehenden Beschreibung unterzogen worden, der fachmännische Leser wird sich jedoch sehr leicht in Folge des gebotenen Materials über die Herstellungsart der nicht angeführten Artikel ein eigenes richtiges Urtheil bilden können.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Geschäftsbericht

für die Zeit vom 8. bis 30. Mai 1892.

I. Gestorben ist Herr:

Ganahl Hanns v., Edler zu Bergbrunn, beh. aut. Civilingenieur in Bludenz.

II. Ihren Austritt angemeldet haben die Herren:

Fleischanz Josef v., k. k. Berghauptmann i. P. in Wien.

Machnitsch Alfred, k. k. Ingenieur der Statthalterei in Innsbruck.

III. Als wirkliche Mitglieder wurden aufgenommen die Herren:

Furiakovics Johann Laurenz, Oberingenieur der Maschinenfabrik in Baden.

Kitzler Julius Ferdinand, gepr. und beh. aut. Civilingenieur in Dresden.

Liebmann Adolf, Ingenieur in Wien.

Lehner Ludwig, Hof-Wagenfabrikant in Wien.

Rischer Anton, Haus- und Bahninspector des Lagerhauses der Stadt Wien.

Westel Adolf, Ingenieur der Bauunternehmung Brüder Redlich & Berger in Wien.

Wurts Josef, Stadtbaumeister in Wien.

Ausschuss für die Wasserversorgungsfrage von Wien. Auf Grund des Beschlusses der Geschäftsversammlung vom 7. Mai l. J. hat der Verwaltungsrath zum Studium dieser Frage und zur Stellung von Anträgen an die Vollversammlung einen Ausschuss von 21 Mitgliedern eingesetzt, in welchen folgende Vereinsmitglieder gewählt wurden: Dr. Carl v. Böhm, Gustav Bozdech, Georg Brückl, J. Deutsch, Julius Dörfel, Gottlieb Fänner, Anton Freißler, Adolf Freund, Franz R. v. Gruber, Leopold R. v. Hauffe, Wilhelm Helmsky, Arthur Oelwein, Joh. v. Podhagsky, Vincenz Pollack, J. G. Rosenstingl, Josef Schurz, Franz Schwackhöfer, Rud. R. v. Stummer, Fr. R. v. Stach, Adolf Wilhelm, Gustav Witz. Dieser Ausschuss hielt am 8. d. M. seine constituirende Sitzung ab.

INHALT. Die Dampfmaschinen auf der Landesausstellung in Prag 1891. Bericht von Ingenieur Ludwig Spängler. — Die Columbische Weltausstellung in Chicago. Von R. Volkmann. — Unterbrechung der Schiffahrt auf künstlichen Wasserstraßen. Von Prof. A. Oelwein. — Die Canalisation von Bodrogköz. Von Victor Révy, Oberingenieur. — Vermischtes. Bücherschau. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLIV. Jahrgang. **Wien, Freitag den 17. Juni 1892.** **Nr. 25.**

Ursachen des Verfalles der Hochbauten.

Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 12. März 1892 von k. k. Professor **Julius Koch**, Architekt.

Unser Beruf, Bauwerke zu ersinnen und zu schaffen, macht es zum Glücke nur ausnahmsweise nothwendig, uns eingehend mit dem Ende dieser Schöpfungen zu befassen, und wenn wir dies müssen, so liegen uns Einzelfälle vor, von welchen uns nur wenige in die Lage setzen, Schlüsse zu ziehen, wie und nach welchen Gesetzen im Allgemeinen der Verfall eintritt, und warum auch hier der urewige Geist, der stets verneint, Recht behält mit seinem Ausspruche: „Alles, was entsteht, ist werth, daß es zu Grunde geht."

Die auf diesem Gebiete angestellten Beobachtungen lassen sich leicht in drei Gruppen bringen, nämlich: Verfall der Objecte, welche ihren Dienst gethan haben, also antiker und mittelalterlicher Bauwerke, dann jener, welche noch in der Vollkraft ihres Bestandes sein sollten, aber, verschiedener Ursachen halber, in vorzeitigen Niedergang geriethen, und endlich jener, welche in Folge von Baugebrechen schon während der Erbauung sich deformirten oder einstürzten.

Bei allen diesen Betrachtungen ist es von Wichtigkeit, zu ergründen: 1. warum erfolgte der Zerfall? also den wunden Punkt zu finden, wo der nagende Zahn der Zeit einzusetzen vermag, oder bezüglich neuerer Herstellungen zu erkennen, wo wir uns am meisten gegen die Gesetze der Stabilität versündigen, und 2. in welcher Art tritt die Deformation in dem einen wie in dem anderen Falle auf?



Fig. 1. Tempel zu Korinth.

Zunächst also zu den Ursachen des Verfalles normal construirter Bauwerke. Wie äußert sich der Einfluss der alles zerstörenden Zeit an denselben? Die natürlichen Grenzen der Haltbarkeit des Materiales sind da in erster Reihe zu betrachten. Das eigentlich monumentale Material, der Stein, hat als solcher in manchen Abarten eine fast unbegrenzte Dauer. Beweise hiefür sind die Reste von Bauwerken, welche der ältesten Epoche Thebens angehören, und etwa 3000 Jahre vor Christus zurückreichen. Theile derselben sind noch so wohl erhalten, daß die tektonischen Gliederungen an diesen mühelos erkannt werden können. Der Bau der Pyramiden von Memphis datirt wohl ebensoweit zurück, wenn nicht noch weiter, und sie ragen noch heute ohne wesentliche Veränderung ihres äußerlichen Bestandes als Marksteine ältester Cultur in den Himmel ihrer sonnigen Heimat. An diesen hat der Granit die Dauerprobe bestanden.

Aber auch der Backstein hat überzeugende Proben einer ganz enormen Dauer geliefert. So war es möglich, festzustellen, daß egyptische Tempel auf Terrassen erbaut waren, welche aus Ziegelmaterial bestanden. Die Reste Babylons bestehen zumeist aus Luftziegeln und Backsteinen, welche zum Theile aus der Zeit Nebucadnezar's stammen, und auch aus anderen, welchen man noch höheres Alter zuschreibt. In der Beurtheilung ihres Alters ist man bis auf die Zeit 2000 v. Chr. zurückgekommen. Bekannt sind die Funde ornamentirter assyrischer Thonfließen, ferner die Nachweise, daß die Assyrer schon die Kunst des Wölbens in Ziegeln kannten, und daß flache und Keilziegel, welche hiezu verwendet wurden, noch wohl erhalten sind.

Von den Baurestsn jener alten Culturvölker, welche ihre Bauwerke zumeist aus Holz construirten, ist wohl nichts erhalten, dieses Material überdauert an Hochbauten die Jahrtausende nicht. Von solchen Bauwerken kann hier also auch nicht die Rede sein, und die Ursache ihrer Vernichtung ist auf die Vergänglichkeit des Materiales und dessen leichte Zerstörbarkeit durch atmosphärische Einflüsse und durch Feuer zurückzuführen. Allerdings hat Holz nur dort enger begrenzte Dauer, wo Atmosphärilien darauf einwirken. Wir haben ja 1890 staunend die reiche Sammlung 2000jähriger Bildnisse, auf Holz gemalt, gesehen, die Theodor Graf hier ausstellte, und welche sich unter dem Schutze des Grabes so vortrefflich erhalten hatten.

Die Steinbauten alter Culturvölker sind meist ein Opfer der wilden menschlichen Leidenschaften geworden, und nur die unzerstörbaren, wie die egyptischen Pyramiden, sind in fast voller Form der Nachwelt verblieben.

Was Menschen mit normalem Kraftaufwande zertrümmern konnten, haben sie getreulich vernichtet, und das ist die Ursache des Verfalles der meisten antiken Bauwerke. Allerdings ergibt eine nähere Betrachtung der Ruinenfelder auch manchen Wink über den naturgemäßen Zerfall, und lässt die schwachen Punkte in der Construction und Materialverwendung erkennen.

Der natürliche Vergang des Steinmateriales im Freien geht nach den Lassen und dem Gefüge desselben vor sich, und Steine von vorwiegend körniger Structur zeigen im Verfalle schwammartiges Ansehen. Diese Verwitterungsarten sind an den alten Baudenkmalen sehr oft deutlich zu sehen, wie beispielsweise an den Resten des dorischen Tempels in Korinth, welche aus grobkörnigem Materiale bestehen. Die circa 7 *m* hohen Säulenschäfte sind Monolithe und waren mit einer Kalkschichte überkrustet. Wo diese abgefallen, haben sich durch Verwitterung tiefe muldenartige Löcher gebildet, wie sie in Fig. 1 zu sehen sind.

Die Säulen des Tempels auf Aegina, und jene des Poseidontempels zu Pästum sind ebenfalls aus grobkörnigem Steine. An diesen zeigen sich beide Verwitterungsarten. Es haben sich

schwammartige Oberflächen gebildet, es sind aber auch Verwitterungsspuren nach der Steinstructur zu beobachten, welche der Erbauer in wohlbedachter Weise, namentlich bei letzterem Bauwerke, strenge horizontal lagerte.

Dieses Verwitterungsbild zeigt auch der Tempel zu Segesta. (Fig. 2.) Auch an den Säulen dieses Bauwerkes lagert die Structur horizontal, und die Abwitterung erfolgt nach derselben.

Der Meister, welcher den Tempel des Antonin und der Faustina in Rom erbaute, konnte die Säulenschäfte nur so aus dem Bruche bekommen, daß die Linien des Gefüges annähernd vertical stehen, und diese gehen daher dadurch zu Grunde, daß sie sich nach diesen schalenförmig abblättern. Partielle Spaltungen und Abtrennung ganzer Schafttheile wird der weitere Verlauf des Verwitterungsprocesses sein. (Fig. 3.)

Aber auch die Mischung von verschiedenwerthigem Materiale ist oft der Ruin des Bauwerkes. Das schlechtere bringt das bessere mit seinem Verfalle auch zu Fall. Ist dies schon an den früher erwähnten Objecten theilweise zu beobachten, so tritt es noch viel deutlicher an den Säulen des Theseus-Tempels zu Athen hervor. Diese, aus pentelischem Marmor hergestellt, haben der Verwitterung erfolgreich getrotzt, aber einzelne Säulentrommeln widerstanden weniger als andere. Eine Trommel der linksseitigen Ecksäule der Vorderfront ist zerdrückt, und nur das rechtzeitige Eingreifen des Restaurators, der Eisenreifen um dieselbe zog, hat den totalen Zerfall der Façade verhütet, welcher hier der Knickung eines einzigen Werkstückes zuzuschreiben gewesen wäre. Die Splitterung des Steines erfolgte in verticalem Sinne. Aber auch die fünfte Säule der rechtsseitigen



Fig. 2. Tempel zu Segesta.

Front hat in einer ihrer Trommeln ihren wunden Punkt. Auch diese ist aus minderwerthigem Materiale und bereits zerdrückt. Dies ist allerdings ein weniger gefährlicher Punkt, aber immerhin wichtig genug zur Erhaltung des Bauwerkes.

Eine hervorragende Rolle in der Geschichte des Verfalles der Bauwerke spielt die Pressung der Steinkanten aneinander. Dies ist beispielsweise am Triumphbogen des Titus in Rom deutlich zu erkennen. Dieser ist der älteste Triumphbogen Roms, aus der Zeit von 80 nach Christus. Er zeigt nicht nur an den Fugen der Archivolte durchwegs abgetrennte Theile, sondern auch, in Fortsetzung der Abpressung, an der inneren Bogenkante fast in der ganzen Ausdehnung derselben statt der Kante die Spuren der Materialablösung. Die Fortsetzung des Verfalles ist sehr leicht vorherzusehen. Die Werkstücke der Archivolte, die Wölbungsquader, verlieren im weiteren Verlaufe des Zerstörungsprocesses die Fühlung mit einander, und ist dieser weit genug fortgeschritten, so fällt mit einem Werkstücke dann sogleich, oder in rascher Folge, der ganze Bogen.

Ein vorgerückteres Stadium ist am Bogen des Gallienus in Rom zu beobachten. (Fig. 4.) Hier ist durch Abpressung und Weiterwitterung schon eine Verschiebung der Werkstücke des Bogens eingetreten, und es beginnt bereits der damit im Zusammenhange stehende Verfall des daraufliegenden Gebälkes. Mit dem ersten Steine der Wölbung fällt dieses augenscheinlich auch.

Es ist sehr interessant zu beobachten, daß hier, sowie auch am Triumphbogen des Titus, der Verfall beiläufig in halber Bogenhöhe zuerst eintrat, und von hier aus seine weiteren Fortschritte machte. Gegen den Kämpfer zu ist auf der linken Seite der Titusbogenarchivolte das erste Werkstück noch unversehrt, am Bogen des Gallienus sind noch beide Anlaufsquadern des Bogens vollständig intact. Dieselbe Beobachtung kann man fast an allen Bogen des Colosseums in Rom machen. Auch hier beginnt der Verfall durchwegs circa in der halben Bogenhöhe, wo er mit Kantenabsprengung seinen Anfang nimmt, und zumeist durch Abbröckelung der inneren Bogenkante seine weitere Fortsetzung findet. Hier sind verschiedene Stadien des weiteren Verfalles sichtbar, welcher sich theilweise schon in der Deformation des Gebälkes und der darüberliegenden Parapete fortentwickelt.

Das letzte Stadium des Zerfalles der Archivolte ist an einem Festungsthore zu Ephesus (Fig. 5) zu sehen, wo das Gewölbe theilweise nach Muster der dortigen altgriechischen Ueberkragung der geraden Werkstücke, aber mit Untersetzung der römischen Archivolte hergestellt ist. Die letztere ist bis auf ein



Fig. 3. Tempel des Antonin und der Faustina in Rom.

unversehrtes Anlaufsstück eingestürzt, aber die Ueberkragung der daraufliegenden Quadern, welche außer organischem Verbande mit dem Bogen stehen, hat bisher den gänzlichen Ruin des Objectes verhütet.

Auch an mehreren Bogen in den Ruinen von Palmyra ist zu beobachten, daß, wenn auch alles sonst verfallen, die Anläufe mit fast unverletzten Kanten noch auf ihrem alten Platze ruhen.

Die Kantenpressung spielt aber auch außerhalb des Gewölbes gewaltig mit im Zerstörungswerke der Zeit. So wie die Archivolte, so ist auch der Architrav der tragende Theil des Darüberliegenden, und auch er ist in derselben Weise der Zerstörung ausgesetzt. Diese beginnt auch am Architrav an den Stoßfugen, und schreitet von hier, der unteren Kante folgend, weiter.

Verhältnismäßig gering ist dieser Process an den noch stehenden Resten des Tempels des Kastor und Pollux in Agrigent entwickelt. (Fig. 6.) Es ist nur deutlich ersichtlich, wie an der Stoßfuge des Architraves die Abbröckelung beginnt, und in deren Fortsetzung auch die Architrav-Unterkante zerstört ist. Auch die Säulentrommeln sind an den Lagerfugen abge-

presst, und daran setzt sich die Zerstörung an den scharfen Kanten der Cannelirung fort.

Die Ruinen von Heliopolis (Balbek), aus der spätrömischen Zeit stammend, zeigen an dem vorliegenden Detail schon deutlicher den Verfall aus obiger Ursache. (Fig. 7.) Hier hat die Deformation des Architraves an den Stoßfugen schon größere Dimensionen angenommen, und im Niederbruche des Abgelösten auch Theile des Capitäls in Mitleidenschaft gezogen.

Das Bijou der Akropolis in Athen, der kleine Niketempel, kann als weiteres Glied in der Skala des Verfalles gelten. Hier ruht der Architrav theilweise nur mehr auf den Voluten der Capitäle. Die weiteren Zerfallsstufen sind ohne Schwierigkeit zu ermessen. Ist der Architrav bis zum äußeren Rande des Capitäls abgebröckelt, so bricht er mit demselben herab, wie dies am Tempel in Korinth (Fig. 1) beobachtet werden kann, und nimmt das etwa noch auf ihm Lastende mit.

Aber nicht nur die Architravkanten, sondern alle hervorragend exponirten Tekturtheile sind der Zerstörung in erster Linie ausgesetzt. An den Gesimsen zeigen sich daher an der Syma und an der Wassernase die Ablösungen zuerst, und beginnen



Fig. 4. Bogen des Gallienus in Rom.

auch hier an den Stoßfugen. Dies ist unter Anderem deutlich an vielen Stellen der Ruinen von Balbek und am Erechtheion zu beobachten. Auch an jüngeren Werken, wie beispielsweise am Rathhause zu Würzburg, ist dasselbe zu sehen. Auch hier zeigt das Cordongesimse theilweise geöffnete Stoßfugen, und die Materialpressung hat die daranliegenden Wassernasentheile abgesprengt.

Ein interessanter Fall von Kantenpressung ist an einem Pylonenthor zu Karnak (Fig. 8) zu beobachten. Hier ging diese natürliche Zerstörung der Steinmasse von den Stellen aus, wo der Sturzquader auf den Widerlagern ruht, und die Ablösung an demselben setzte sich an dessen Unterkante, wie an den griechischen Architraven fort. Nur hat sich an diesem egyptischen Bauwerke, da das Auflager strammer und starrer war, auch der Kantenbruch streng dem Kräftespiel entsprechend entwickeln müssen. Es ist das Material so weit gebrochen, bis die Spannung sich in Form des Kräftebogens auch äußerlich manifestirte, und sich so das natürliche Gewölbe herstellte. Im vorliegenden Falle hätte aber der Gewölbebogen zu geringe Stärke, und es zeigt sich dies bereits in einem Scheitelbruche, und in Folge dessen in der Deformation der darüber liegenden Architekturtheile. Wäre der Deckstein höher dimensionirt, so hätte es noch lange keine Noth, und es erweist sich hier, wie im Allgemeinen, daß unter sonst gleichen Constructionsbedingungen große Werkstücke dem Zerfalle wirksamer widerstehen. Die Bogenform ist auch an den Resten des Architraves des Tempels des Diocletian in Palmyra deutlich zum Vorschein gekommen, ist also durchaus keine vereinzelte Erscheinung. Andere lehrreiche Beispiele des Verfalles finden ihre Erklärung im Weichen des Widerlagers der Constructionsbogen, wie ein solches durch Comprimirung an den Stoßfugen derselben, durch Bewegungen im Fundamente, oder durch Verschiebung der ganzen Widerlager durch die horizontale Kraftcomponente eintreten kann.

Eine solche Verschiebung oder Pressung muss an einem Triumphbogen in den Bauresten von Palmyra (Fig. 9) stattgefunden haben, dessen Bruch ehestens zu erfolgen droht. Es sind die Widerlager gewichen, und der Schlussstein dadurch aus den Fugen gebracht worden. Auch in den Ruinen von Balbek ist an einem geraden Portalsturze, der durch einen keilförmigen Quader geschlossen ist, eine ganz ähnliche Erscheinung zu beobachten. Dieser ist in mehr als halber Höhe abgerutscht, und nun von einem verständigen Restaurator mit Mauerwerk untersetzt worden.

An manchen alten Baudenkmalen ist der Einfluss der Erdbeben sehr deutlich wahrnehmbar, und namentlich ist die Säule, insoferne sie aus Trommeln besteht, sehr empfindlich gegen solche Störungen. Eine geringe Verschiebung der Trommeln ist an den



Fig. 5. Festungsthor zu Ephesus.

Säulen der Ruine des Kastor und Pollux-Tempels in Rom wahrzunehmen, aber ganz anders sieht es unter den Säulen der Propyläen in Athen aus. Diese sind ganz gehörig durcheinander gerüttelt worden.

Auch der dorische Athenae-Tempel zu Sunium (Fig. 10) zeigt starke Spuren von der Gewalt des Erdbebens. Die nicht entsprechende Verbindung einzelner Bautheile untereinander ist durch äußeren Anstoß, durch partielle Verwitterung oder durch kleine Bewegungen in den Gebäudemassen oft Anlass von großen Verheerungen. Dies habe ich an mehreren gothischen Ruinen zu beobachten Gelegenheit gehabt, wo oft die Steinrippen der Kreuzgewölbe noch lange stehen bleiben, wenn schon die Gewölbekappen, welche nicht in constructivem Verbande mit denselben waren, eingestürzt sind.

Ein interessanter Fall solcher Art ist an der Burgruine zu Klingenberg in Böhmen zu sehen. Daß auch die Rippen dadurch ein vorzeitiges Ende nehmen, ist klar, da sie, einmal blosgelegt, ein Spiel der Elemente und der Einwirkung an sich geringfügiger äußerer Kräfte werden. Hat dann die Spannung zwischen den Widerlagern aufgehört, so ist das ein weiterer Anlass zum Zerfalle des Bauwerkes im Ganzen. Bei gothischen

Bauwerken zeigt das zarte Fenstermaßwerk meist zuerst durch offene Fugen und kleine Verrenkungen eine sich vorbereitende Bewegung in den angrenzenden Mauermassen.

Es möge mir nun gestattet sein, Einiges darüber zu sprechen, in welcher Weise alte Bauwerke fallen. Auch darüber bekommen wir in den Ruinenfeldern manch' interessanten Aufschluss. Das Erdbeben wirft die Bautheile meistens wirr durcheinander, der Wind legt die nicht mehr im Verbande stehenden Gebäudereste strenge nach seiner Richtung um, und blättert die Säulentrommeln wie Wurstspalten auf, und im natürlichen Zerfall, welcher durch den Materialdruck auf die geschwächten Umfassungen des Bauwerkes eingeleitet ist, wird Alles nach Außen gedrängt. Ein diesen Kräften weichendes Bauwerk fällt nach allen Seiten radial auseinander.



Fig. 6. Tempel des Kastor und Pollux zu Agrigent.

Ein Beispiel dieser Art habe ich den Ruinen von Balbek (Fig. 11) entnommen. Die weitklaffenden Fugen hinter den Gebälkquadern und darüber lassen die Tendenz des Zerfalles leicht erkennen. Ich will bei dieser Gelegenheit auch erwähnen, in welcher Weise die Verankerung auf die Art des Zusammenbruches des Bauwerkes einwirkt. Die Verankerung bestand bei den griechischen Tempeln meist in Eisenklammern, die mit Blei vergossen wurden, wie dies beispielsweise am Tempel der Nemesis zu Rhamnus erkannt wurde. Es waren also nur die Steine untereinander verankert, und mit dem Verfalle derselben lösten sich auch Klammern und Döbel. Diese Art der Verankerung bildete also kein Hindernis des Zusammenbruches nach einer der früher beschriebenen Weisen. Unsere moderne Verankerung mit durchlaufenden Mauerschließen ist wohl meist zunächst ein Nothbehelf, um das grüne Mauerwerk in seiner Form zu erhalten. Auf die Art des Einstürzens des Bauwerkes nimmt sie aber unter allen Umständen einen wesentlichen Einfluss, da nach unserer Weise verhängte Gebäude in den Schichten unter der Verankerung nach innen gehalten werden. Die verticalen Mauern nehmen also beim Einsturze von Stockwerk zu Stockwerk eine S-förmige Gestalt an, und das ist für den Trümmerhaufen typusgebend. Hier wird es auch am Platze sein, einige Vorstadien des Verfalles neuerer Gebäude kurz zu betrachten. Die Risse im Mauerwerke, wie sie durch ungleich aufgebrachte Lasten, durch Bewegungen in den Fundamenten und ungleiche Setzungen sogleich, oder mit der Zeit entstehen, zeigen sich im Bruche der Fenster- und Thürstürze in deren Mittel oder nahe den Widerlagern. Unter diesen sind wieder jene, welche nach den Materialfugen laufen, die gefährlicheren. Quer durch die Mörtelputzschichte sich ziehende Sprünge bezeugen oft ein sich Vorbereiten der eben besprochenen Deformation, hervorgerufen durch partielle Abpressung der Putzschichte vom Mauerwerke. Auch andere Erscheinungen können auf die drohende Gefahr hinweisen. Es verrenken sich oft die Thür- und Fensterstöcke durch die veränderten Druckverhältnisse im



Fig. 7. Tempeldetail von Balbek.

Mauerwerke, und es wird so ein Oeffnen und Schließen der Verschlusstheile erschwert oder unmöglich. Horizontale Risse im Putze sind selten sonstwo als an den Hohlkehlen zu beobachten, und bedeuten dort in der Mehrzahl der Fälle, wenn sie geöffnet sind, nur ein Schwinden des aufgetragenen Mörtels. Sind die Fugenkanten aber übereinander gepresst, dann ist die Beschaffenheit der darüber liegenden Holzdecke einer ernsten Prüfung zu unterziehen.

Ich möchte als Schluss dieses Theiles meiner Erwägungen nur noch der malerischen Seite der im Verfalle begriffenen modernen Gebäude Erwähnung thun. Studien solcher Art sind in den meisen Gebirgsdörfern, und von Wien aus beispielsweise sehr bequem in dem von Malern vielbesuchten Orte Weissenkirchen an der Donau in ausgiebiger Art anzustellen. Risse, welche es gestatten, mit der Hand durch dieselben zu langen, vom Putze entkleidete Mauerflächen, abgewitterter Rohbau und halbzerfallene Dächer gewähren hervorragende Reize solcher Stätten, und der praktische Baubeflissene steht oft rathlos vor Objecten dieser Art, in die Frage vertieft, wie das noch zusammenzuhalten vermag. Ich möchte mich hier des populären Ausdruckes bedienen, es sei die Macht der Gewohnheit, welche das Gebäude aufrecht hält. Viele der Baumeister, welche zu Beginn unseres Jahrhundertes Profangebäude solcher Art schufen, verdienen wohl auch keine gute Nachrede, da ihre oft sehr umfangreichen Mauern meist mehr Füllmateriale als Tragtheile enthielten, und die Kunst des richtigen Dimensionirens bei diesen Bauwerken zu jener Zeit ganz abhanden gekommen scheint. Das erste Stadium, in welches ein Gebäude solchen Ranges tritt, um ein so malerisches Aussehen zu gewinnen, ist meistens das Krummwerden des Dachfirstes, hervorgerufen durch Abfaulen der Mauerbänke und Nachgeben der Sparren, welche bekanntlich das übrige Dachgehölze fast immer überdauern. Daran schließt sich die Verkrümmung oder der Bruch des Hauptgesimses als natürliche Consequenz. Mauerwerksrisse in Folge ungleichmäßigen Druckes des Daches, und Mörtelputzablösungen vom Hauptgesimse ausgehend, schließen sich in unmittelbarer Reihe daran. Ist nun die Beschaffenheit des Mauerwerkes derart, wie

wir dies an solchen Bauwerken zu beobachten gewöhnt sind, so wird der Verfall durch früher eingetretenes Ineinandersinken des Materiales wirksam unterstützt, und es braucht nicht mehr, um den Ruin vorzubereiten und Malerherzen mit Freude zu erfüllen.

Die Beschaffenheit des Bindemittels spielt immer eine Hauptrolle im Zerfalle der Bauwerke, deren Mauerwerk aus Anderem als aus wohlabgerichteten Quadern besteht. Wurde schlechter Mörtel zum Bauen verwendet, so sinkt das Mauerwerk immer mehr in sich zusammen, je älter es wird, und da dies selten gleichmäßig vor sich geht, so ist das eine wichtige Ursache der Deformation.

So stürzte der im Jahre 1171 erbaute südliche Façadethurm der Stiftskirche in Fritzlar im December 1868, ohne daß eine andere Ursache ermittelt worden wäre, plötzlich ein. Der aus dem 16. Jahrhunderte stammende Thurm zu Baisweil bei Kaufbeuern war aus Kalktuffstein erbaut. Das Mauerwerk war aber durch's Glockenläuten mit der Zeit aus den Fugen gerückt worden. Der Thurm stürzte auch in der Osternacht 1886 während des Läutens ein, und bietet ein Beispiel für die Thatsache, daß das Bindemittel, wenn es nicht vollkommen verlässlich ist, durch fortwährende mechanische Einwirkungen gleicher Art gelockert wird, und dies den Ruin des Bauwerkes bedeuten kann.



Fig. 8. Pylonenthor zu Karnak.

Als gänzlich anders begründetes Beispiel einer langsamen Deformation kann jene, des im 18. Jahrhunderte erbauten siebenstöckigen Rathhausthurmes zu Haynau bei Liegnitz gelten. Hier war die Ursache die Verwendung eines Ziegelmateriales, welches der Eigenlast des Thurmes gleich vom Anfange an nicht widerstand. Dieses Materiale war den Ziegeln ähnlich, wie sie häufig bei uns am Lande erzeugt und verwendet werden, und welchen man höchstens 3—4 *kg* per cm^2 aufbürden darf. Hier waren sie aber mit mehr als 6 *kg* belastet, und in Folge dessen waren die unteren Mauerwerksschaaren des Thurmes von lange her nach vielen Richtungen geborsten. Dieser Thurm verdankt nur seiner sonstigen correcten Ausführung und dem guten hiebei verwendeten Mörtel seine Dauer bis zum April 1878, dem Zeitpunkte seines Einsturzes.

In anderem Sinne interessant ist eine an sich ungefährliche Deformation, welche ein 70 *m* hoher, im Jahre 1890 in Torda (Siebenbürgen) von unserem verdienstvollen Schornsteinbauunternehmer, Herrn Breitenecker, erbauter Schlot erlitt.

Das 12 *m* hohe Postament wurde durch den darauf lastenden 58 *m* hohen Schaft an den Ecken von der Oberkante auf circa $3^1/_2$ *m* abwärts rissig (Fig. 12) und zeigt, um es populär und kurz zu sagen, das Bestreben des Materiales, sich des nicht direct Mittragenden zu entledigen. Ich erwähne dieses Falles wegen der Analogie mit der Art des Materialbruches an Stein-Versuchswürfeln, welche der Druckprobe unterzogen werden und nach dem Bruche häufig Rückstände in der Form einer paraboloïdischen Haube zeigen.

Bei alten Objecten, welche aus einem nicht vollkommen verlässlichen Materiale erbaut sind, ist ein Rütteln an deren Bestande für dieselben oft verderblich gewesen. Die Thürme der altehrwürdigen Stiftskirche von Seckau in Steiermark sind Opfer solchen Gebahrens geworden. Diese, sowie die Kirche wurden in der Zeit von 1140 bis 1163 erbaut, und waren bis in die jüngste Zeit in fast unveränderter Form erhalten geblieben. Ein mächtiges Stück reichbewegter Localgeschichte ist an denselben vorübergezogen, bis der 1886 erfolgte Einsturz des nördlichen Thurmes den Bestand des Bauwerkes plötzlich in Frage stellte. Die amtlichen Erhebungen ergaben, daß die Thurmmauern ge-



Fig. 9. Triumphbogen in Palmyra.

nügend stark dimensionirt waren. Die Thürme bestanden aus Bruchsteinmauerwerk, welches mit weichen, bröseligen Sandsteinquadern verkleidet war. Die Beschaffenheit beider Mauerwerksarten war vom Anfange an keine gute, und, da auch der verwendete Mörtel nicht der beste war, so sanken die Mauermassen im Laufe der 700 Jahre ihres Bestehens ineinander und es entstanden ungleichmäßige Spannungen in denselben, welche bei sonst auch nicht sehr erheblichen äußeren Anstößen sich in bedenklicher Art kundgeben mussten. Das am nördlichen Thurme im Jahre 1886 vorgenommene Ausbrechen von Thor- und Fensteröffnungen war die wahrscheinliche Veranlassung, daß die vorerwähnten Spannungen sich in ruckweiser Deformation äußerten, und es mit sich brachten, daß am 26. Mai genannten Jahres der Thurm in NNW.-Richtung, einen Theil des Stiftsgebäudes durchschlagend, bis zur Portalhalle einstürzte. Die beiden Thürme waren circa in der Höhe der Glockenstube mit einer eisernen Schließe zusammengehängt. Dieselbe riss beim Sturze des Nordthurmes und übertrug die Erschütterung auch auf den südlichen Thurm, welcher dann rasch sich erweiternde Sprünge zeigte. Die Abtragung desselben wurde im October 1886 beschlossen, und bis März 1887 durch-

geführt. Durch den Einsturz ist auch eine Calotte der herrlichen romanischen Portalhalle eingeschlagen worden. Da die Seitenwände derselben gleichzeitig Thurmmauern sind, so musste zur Vermeidung ungleichmäßiger Setzungen vor dem Wiederaufbau auch die Portalhalle abgetragen werden, welche aber aus den alten Werkstücken in unveränderter Form wieder aufgeführt wird. Nebenbei will ich mittheilen, daß eine gründliche Restauration der Kirche und die Wiederherstellung der Thürme nach dem schönen Projecte Meister Schmidt's in Arbeit ist, und daß beide Thürme nunmehr, etwa 10—12 *m* hoch, aus solidem Quadermauerwerke sich im Wiedererstehen befinden.

Eine ganz ähnliche Ursache lag dem noch in Aller Erinnerung lebenden Einsturze der Feuermauer des Hauses: Stock im Eisenplatz Nr. 2 in Wien zu Grunde. Unsere Erinnerung an diesen Fall ist namentlich darum noch so rege, weil es einiger Zeit und mancher Mühe bedurfte, um mit Sicherheit den Grund des Unfalles klarzustellen. Zu Zweifeln an der richtigen Ursache hat namentlich die einige Monate vorher stattgefundene Demolirung des Nachbarhauses: Singerstraße 1 Veranlassung geboten. Dieses wurde als Verkehrshindernis von Amtswegen beseitigt und war durchaus nicht in der besten baulichen Verfassung. Es besaß gegen das später eingestürzte Object zu, am vorderen Theile im Erdgeschoße und ersten Stockwerke überhaupt keine Feuermauer, im zweiten Stockwerke eine dreizöllige und im dritten Stockwerke eine auf einem Dippelbaum stehende sechszöllige Abschlussmauer. Es hatte also das später eingestürzte Object keine Stütze am früher beseitigten Nachbarhause gehabt, und es zeigte auch keinerlei Risse nach dessen Demolirung, welche im November und December 1880 ausgeführt wurde.



Fig. 10. Tempel zu Sunium.

Während des Sommers des Jahres 1881 wurde die nunmehr bloßliegende Feuermauer des Hauses Stock im Eisenplatze 2, welche aus gemischtem Mauerwerke bestand, geebnet, oder, um unser locales Baudeutsch zu gebrauchen, „abgespranzt" und das hat die alte, theilweise in sich zusammengesunkene Mauer — ganz ähnlich, wie das an dem Nord-Thurme in Seckau eintrat — nicht vertragen, ihr Verband wurde durch diese mechanischen Einwirkungen gröblicher Art gelockert, und die Spannungen im Mauerwerke begannen sich unheilvoll zu äußern. Zum Ueberflusse wurde noch eine Traverse in diese Mauer eingezogen. Das war zu viel, um es einer altersschwachen Mauer von oben beschriebener Beschaffenheit zutrauen zu dürfen. Sie versagte ihren Dienst und stürzte im August 1881 plötzlich ein.

Der Umstand, daß das Nachbarhaus kurze Zeit vorher demolirt worden war, hat die Fachkreise anfänglich in der Beurtheilung des Falles irregeführt, aber es konnte doch unzweifelhaft festgestellt werden, daß hierin nicht die Ursache des Zusammenbruches zu suchen sei, sondern einzig und allein der Manipulation an der alten Mauer selbst zuzuschreiben war.

Hier sei noch einer Ursache des Zerfalles neuerer Steinbauten kurz erwähnt, nämlich der von den Fugen ausgehenden Materialzerstörung durch unrichtige Verwendung von Cement als Binde- oder Füllmittel. Wir haben an unserem Stefansdome in dieser Richtung die traurigsten Erfahrungen gemacht, und sind daher genugsam davor gewarnt. Ich habe aber auch die Wahrnehmung gemacht, daß selbst sonst wenig scrupulöse Landbaumeister seither vor dem Cement als Steinbindemittel eine heilige Scheu erworben haben.

Die rasche Vergänglichkeit des zu unseren Bauten verwendeten Holzes ist der Gegenstand vieler Klagen. Während wir aus dem Mittelalter stammende Fachwerksbauten besitzen, welche manch' Jahrhundert wacker bestanden haben, müssen wir meist schon nach etwa zehnjähriger Dauer unserer im Freien liegenden Riegelwände zu Reconstructionen an denselben uns bequemen. Wir thun daher klug daran, dieselben hierzulande überhaupt nur dort anzuwenden, wo ganz specielle Gründe hiefür bestimmend sind. Deckenconstructionen aus Holz sind, wenn sie



Fig. 11. Aus den Ruinen von Balbek.

fachgemäß hergestellt werden, und gesundes Material hiezu verwendet wird, noch von hinlänglicher Dauer, aber des Luftzutrittes zu denselben darf nicht vergessen werden. Das Ersticken des Holzes ist sonst das rasche Ende der Construction. Wir haben die vorzeitige Vergänglichkeit des Holzes in erschreckend vielen Fällen an Bauten aller Art, so an unserem Vereins-Hause und am Parlamentsgebäude erlebt.

Am eidgenössischen Polytechnikum in Zürich wurde über der Anladedecke in der Entfernung von 1·3 *m* ein abdichtendes Zinkdach gelegt, und dies verursachte im Jahre 1876 das totale Ersticken der Decke, auf welcher kostbare Leinwand-Gemälde angebracht waren. Diese wurden durch die Deckendeformation arg beschädigt.

Unrichtig angewendete Befestigungsarbeiten an schon in's Wanken gekommenen Gebäuden sind in manchen Fällen die Ursache des Einsturzes derselben gewesen. Ein Beispiel hiefür erlebten wir in Ottakring, wo im Jahre 1876 ein bewohntes Haus dadurch zusammenbrach, daß das Fundament eines geborstenen Mauerwerkspfeilers eine Zulage erhalten sollte. Das Bloslegen desselben war Ursache genug, den Einsturz zu bewirken.

Aus ähnlichem Grunde erfolgte die Deformation eines überlasteten Gebäudes im October 1867 in der Kronenstraße in Berlin. Dort war, nach einer Notiz der Wochenschrift des Berliner Architekten-Vereines, das gemischte Fundamentmauerwerk durch darauf ruhende Eisensäulen partiell mit nahe an 100 *kg* per cm^2 am Säulenaufstande belastet. Es hielt aber diesem Drucke Stand, bis ein Canal hart am Rande der Fundamentmauer nachträglich geführt wurde. Da trat die Deformation durch Zermalmung des Mauerwerkes unter gleichzeitigem Bruche der Säulenfußplatten ein.

Von der zerstörenden Einwirkung der Naturkräfte auf Bauwerke ist jene des Blitzes die interessanteste, aber leider wenigst erforschte und erklärte. Daß ein gut construirter Blitzableiter ein gewisses Maß von Schutz bietet, ist erwiesen, aber die Theorie des Schutzkegels, dessen Achse die Auffangstange bildet, wird noch vielfach angezweifelt, und manche vernichtende Wirkung des Blitzschlages ist noch unaufgeklärt.

In welcher Weise Wasserfluthen durch Druck und Unterwaschung verheerend wirken, haben wir ja auch schon in unserer Metropole oft beobachten können, aber ein eclatanter Fall, daß ein einzelnes, normal construirtes Gebäude, in der Straße einer Stadt stehend, durch plötzlich einbrechende Gewitterfluthen zum gänzlichen Zusammensturze gebracht werden kann, war der im October 1890 in Crefeld erfolgte Einsturz eines seit 30 Jahren bestehenden zweistöckigen Hauses. Die Wassermassen, welche in der Straße dahin flossen, strömten durch die niedrig gelegenen Kellerfenster in's Souterrain, durchweichten und durchbrachen dort die Mittelmauer und die Scheidewände, welche dem einseitigen Drucke nicht zu widerstehen vermochten, und brachten das Gebäude, 26 Menschenleben vernichtend, zum Einsturze.



Fig. 12. Schornsteinpostament in Torda.

Der Einsturz hochragender Bautheile erfolgt oft durch die Einwirkung des Sturmes. Dieser sind Thürme und Fabriksschornsteine am meisten ausgesetzt. Für letztere bestimmt in Oesterreich eine sehr heilsame Bauvorschrift, daß eine mindestens zweifache Sicherheit gegen den Winddruck von 150 *kg* per m^2 Fläche geboten werde. Aeltere Schornsteine, bei welchen der Mörtel vollkommen abgebunden hat, und welche aus tadellosem Materiale bestehen, leisten auch bei geringerer theoretischer Sicherheit genügenden Widerstand, daß aber bei minderer Ausführungsqualität dies nicht der Fall ist, haben vielfache Schornsteinbrüche gelehrt. So brach am 28. December 1882 in Bradford ein 73 *m* hoher, mehr als 20 Jahre bestehender Schornstein schon bei einem Winddrucke von 78 *kg* per m^2, trotzdem er von normalen Querschnitts-Dimensionen war. Hier wurde aber der Umstand, daß behufs Geraderichtens desselben mehrfache Einschnitte vorgenommen, und daß durch Verwendung von nicht vollkommen entsprechendem Materiale die Wandungen rissig waren, für den auch nicht auf bester Basis ruhenden Schlot verhängnisvoll. Er brach in der Nähe der vorerwähnten Einschnitte.

Viele Zusammenbrüche älterer Schornsteine beruhen allerdings auf Constructionsfehlern, und da sind zumeist wieder zu geringe Wandstärken in den unteren Theilen die directe Ursache gewesen. Ich erwähne aus einem diesbezüglichen Berichte von Lütgen-Borgmann hier die Einstürze der Schornsteine auf Grube Diepenlinchen (Jänner 1884), in Kreuzau bei Düren (Februar 1881), in Oberhausen (October 1881), in Crefeld etc., welche insgesammt aus dieser Ursache stürzten. Dieser Mangel rächt sich, abgesehen von der zu geringen Bruchsicherheit des minder dimensionirten Querschnittes, durch das dadurch hervorgerufene Manco an absolutem Mauerwerksgewichte, wenn wir erwägen, daß einem Angriffsmomente, bestehend aus dem Maximalwinddrucke per m^2, mal der dem Sturme entgegengestellten Angriffsfläche, mal der mittleren Höhe des Kraftangriffes, ein Widerstandsmoment entgegensteht, das dem Abstande der Schwerlinie von der Kippkante, mal dem Schornsteingewichte entspricht.

Einen seltenen Fall eines Schloteinsturzes durch Sturm erlebten wir in allerneuester Zeit, nämlich am 30. Jänner d. J., an einem Hoffmann-Licht'schen Ringofen-Schornsteine eines Ziegelwerkes bei Guntramsdorf nächst Wien. Dieser Schornstein bestand nahezu 20 Jahre und wurde am oberwähnten Tage total vernichtet, und zwar so, daß nur ein Stummel desselben in der Höhe von etwa zwei Metern und in der Ausdehnung des vierten Theiles vom Umfange übrig blieb. Unter den Trümmern waren nur wenige verbundene Mauertheile sichtbar, es war fast Alles in die einzelnen Ziegel aufgelöst. Der größere Theil des Schuttmateriales lag allerdings nach der Windrichtung, aber eine ganz beträchtliche Partie auch nach der entgegengesetzten Seite verstreut. Dies bezeugt, daß das Object nicht abgebrochen wurde, sondern durch die Gewalt des Sturmes in sich zusammenbrach. Die Höhe des Schlotes, von welchem kein Plan mehr existirt, wird mit 35 bis 40 *m* angegeben, die Wandstärken konnte ich an dem kleinen, noch stehen gebliebenen Reste messen. Die Mauerstärke des äußeren Ringes mit 45 *cm* ist größer, als bei den freistehenden Schornsteinen solcher Art, wie diese in den Werken der Wienerberger Ziegelfabriks- und Baugesellschaft in Ausführung ist, nachdem sie dort nur 30 *cm* beträgt. Auch die Verbindungsstege stehen hier enger als dort, nämlich 60 *cm* am inneren Ringe gegen 1 *m* bei den Schornsteinen der Wienerberger Ziegelfabriks- und Baugesellschaft. Da nun sonst keinerlei schwerwiegender Unfall an solchen Schornsteinen bekannt ist, so konnte, selbst ohne eine Stabilitätsberechnung anzustellen, von vorneherein angenommen werden, daß die Mauerwerksdimensionen ausreichend waren. Es blieb also nur übrig, die Mauerwerksqualität als schuldtragend anzusehen, und hier fand sich auch die Ursache des Uebels. Ich konnte sowohl am inneren, 15 *cm* starken, als auch am äußeren Ringe Stellen finden, wo 6—7 Schaaren übereinander Fug auf Fug gemauert waren, ich konnte ferner an den kargen Resten etwa 20 Stück abgedrückte Ziegel finden, welche alte Bruchstellen aufwiesen, ferner war der innen aufgehende Mauerwerksring jedenfalls an vielen Stellen schadhaft, da zwei von den drei noch in ihren Untertheilen erhalten gebliebenen Hohlschlitzen stark geschwärzt waren, was nur durch eingedrungenen Rauch erklärt werden kann. Zum Ueberflusse konnte ich noch constatiren, daß ein Verbindungssteg nicht im Verbande mit dem äußeren Ringe war, sondern daß dessen Mauerwerk stumpf an diesen sich anlehnte. Dies Alles ließ sich an dem Schlotstummel von etwa 2 *m* Höhe und 2 *m* Länge beobachten, welcher übriggeblieben ist, wie mag es erst an dem eingestürzten Theile ausgesehen haben?! Hier lässt sich also die Ursache der Katastrophe klar in der mangelhaften Ausführung des Objectes erkennen und der Schluss ziehen, daß auch stärkere Dimensionen diesen Fehler nicht wettzumachen vermögen.

Es ist eine oft beobachtete Erscheinung, daß polygonale Schornsteine an den Kanten, also dort, wo das Mauerwerk am stärksten ist, rissig werden. Dies mag daher kommen, daß durch die verschiedenen Mauerstärken auch eine verschiedene Erhitzung der äußeren Schichten von innen aus erfolgt und die ungleichen Materialdehnungen das Mauerwerk deformiren. Daß Schornsteine oft über der Einmündung des Fuchses Risse bekommen, ist ebenfalls auf die Einwirkung der hohen Temperatur daselbst und auch oft durch die partielle Schwächung am Rauchcanalloche zu erklären.

Nun noch Einiges über solche Bauten, welche auf schwacher Basis ruhen. Dies zu constatiren, ist meist in

zweifelloser Weise möglich. Die stärkstbelasteten Mauerpfeiler alteriren sich am meisten, also unmittelbar an dieselben anschließend, zeigen sich die markantesten Sprünge. Fenster- und Thüröffnungen neben solchen Pfeilern weisen Romenade- und Parapetbrüche in umso bedenklicherem Grade auf, je mehr dem benachbarten Pfeiler im Verhältnisse zu seiner Grundfläche aufgebürdet ist. Verticale Risse am Pfeilermauerwerke, horizontale Sprünge an den Deckenauflagern, weitklaffende Sprünge in den anschließenden Scheidemauern und Deckensenkungen vollenden dies traurige Bild.

Vor einigen Jahren wurde ich behufs Erhaltung eines solcherart schwanken Bauwerkes zu Rathe gezogen. Es stand nahe an einem Flusse und dessen Fundamente wurden bei Hochwässern vom Grundwasser bespült. Das letzte Hochwasser war kaum vorüber, und dessen Einwirkung auf die Fundamente war in frischen Rissen früher erwähnter Art, wie sie durch partielle Setzungen hervorgerufen waren, vielfältig zu beobachten. Aber es waren so viele Spuren alter Sprünge theils verputzt, theils blank, an allen Theilen des Gebäudes zu bemerken, und an diesen die verschiedensten Entstehungszeiten wahrzunehmen, daß man mit einigem Fleiße hätte annähernd feststellen können, wie viele Hochwässer da schon mit den Fundamenten in Berührung gekommen sind. Mein Gutachten ging dahin, daß man außer der Ausbesserung der sichtbaren Schäden hier nichts Wesentliches verfügen soll, da eine Unterfangung und Verbreiterung der Fundamente dem vielfach zerrissenen Gemäuer hätte directe Gefahr bringen können. Einige Verankerungen und Herstellung von Versteifungsmauern im Kellergeschoße haben eine gelinde Besserung des Zustandes gebracht, aber tiefer ließ sich hier, wie wohl in den meisten solchen Fällen, nicht eingreifen. Wäre der Zerstörungsprocess im Mauerwerke weniger weit vorgeschritten gewesen, so hätte man auch rationeller abhelfen können. So ähnlich sieht's wohl auch in Altheidelberg aus, wo das vielbesungene Schloss in seinen Fundamenten wankt. Wollen wir das Beste für seine Erhaltung hoffen.

Wie wirkt ein Erdbeben auf unsere modernen Gebäude? Ohne näher auf die Construction derselben einzugehen, ist nach statischen Gesetzen klar, daß jene Mauern, deren Schwerpunkt tief liegt, weniger der Zerstörung durch Erdbeben ausgesetzt sind, da bei wellenförmiger Bewegung des Bodens die Verticale vom Schwerpunkte weniger leicht der Basisfläche entrückt wird. Es wäre also angezeigt, die Mauern unten stark zu machen und nach oben möglichste Verjüngung platzgreifen zu lassen. Das wird aber thatsächlich nur dort vom Vortheile sein, wo das Bindemittel ein derartiges ist, daß die Mauermasse in festem Zusammenhange steht, also nicht leicht aus den Fugen gerüttelt werden kann. Am ungünstigsten würde sich das Naturereignis für jene Gebäude gestalten, die, in Form unserer Schaubudenhäuser, aufgestelzte Gassenhauptmauern besitzen, in welchen der Schwerpunkt bei ihrer Thurmeshöhe in einer Höhe von etwa 15 *m* liegt. Aber auch hier kann der Naturkraft begegnet werden, wenn man die Verankerung derart herstellt, daß das Gefüge des Ganzen schichtenweise in innigem Verbande sich befindet. Das ist aber wohl eine unerlässliche Bedingung für die Widerstandsfähigkeit solcher Gebäude gegen Erdbeben. Die Mittel, welche wir zur Hand haben, um unsere Bauwerke vor der Wirkung dieser verderbenbringenden Naturerscheinung zu hüten, sind also vornehmlich reichliche und sachgemäße Verankerung, Verwendung bindekräftigen Mörtels und sorgfältige Mauerung.

Ueber die verheerende Gewalt des Feuers will ich nur deren Einwirkung auf Eisenträger kurz erwähnen, welche durch Verkrümmungen und Abbiegung in der Gluthhitze Deckeneinstürze verursachen. Dies konnten wir beispielsweise an der Ruine des Ringtheaters und ich speciell an der Brandruine der von mir erbauten Bergmann'schen Lederfabrik in der Kriau in drastischer Weise sehen. Es wurden schon oft Besorgnisse ausgesprochen, daß die Verwendung von Eisenträgern überhaupt dem langen Bestande unserer Hochbauten abträglich sein werde, ich hege aber die Hoffnung, daß dem nicht so sei. Diese ist namentlich bekräftigt, seit es sich zeigt, daß Eisen, in Kalk gebettet, sich außerordentlich conservirt. Möge ein Architekt, der nach etwa hundert Jahren das Thema des Verfalles der Hochbauten wieder aufgreift, hierüber unseren Nachkommen Tröstliches zu sagen wissen, wir vermögen nur zu vermuthen.

Ein gefährlicher Feind jener Gebäude, welche auf feuchtem Untergrunde stehen, in dem sich organische Stoffe in Zersetzung befinden, ist der Hausschwamm. Ich hatte Gelegenheit, einige diesbezügliche Beobachtungen in einem im Jahre 1882 in der Fachgruppe für Architektur und Hochbau gehaltenen, und in unserer Zeitschrift veröffentlichten Vortrage über Fabriksanlagen vorzuführen, und beschränke mich deshalb auf den Hinweis auf denselben und auf die Erwähnung eines dort angeführten Falles der Ausrottung des Mauerschwammes in einem Fabriksgebäude in Mährisch-Schönberg. Dieses war von ausländischen Ingenieuren ohne Intervention eines Architekten, ohne alle Vorsichtsmaßregeln gegen die verderbliche Wucherung des Hausschwammes auf einem Baugrunde von obenerwähnter Gattung errichtet worden, und als man mich zur Abhilfe rief, fand ich Schwammbildungen in allen Entwicklungsphasen, von den schaumartigen Anfängen bis zu den holzig aussehenden, oft quadratmetergroßen Exemplaren in der Anzahl von hunderten vor. Eine gründliche Entfernung alles Inficirten, das Auskratzen der blosgelegten Mörtelfugen, und eine umfangreich angewendete Benetzung mit Carbolsäure halfen gründlich ab. Die Wiederherstellung des Verwüsteten geschah mit der hier gebotenen Sorgfalt. Es wurde unter dem Fußboden des Shedgebäudes kalkreicher Bauschutt in der Mächtigkeit von 30 *cm* aufgebracht, die Unterflächen der Holzdielung und die Polsterhölzer wurden getheert, Luftcanäle angelegt, und die mit Schwamm behaftet gewesenen Flächen des Rohmauerwerkes asphaltirt.

Ich möchte nun eine Wahrnehmung über den Moment des Einsturzes älterer Gebäude erwähnen. Diese habe ich zwar nicht direct machen können, da es mir, wie wohl auch der größten Zahl der Berufsgenossen, noch nicht gegönnt war, im Augenblicke des Zusammenbruches ein Object zu beobachten. Aber es ist dies auch nicht nöthig, um sich eine genaue Vorstellung hievon machen zu können, da wir gänzlich analoge Erscheinungen beim Demoliren verfolgen können. Soll bei letzterer Manipulation ein Mauerkörper dadurch zu Fall kommen, daß die Abtrennung einer bodenwärts gelegenen Mauermasse das Einstürzen des darüberliegenden zu bewirken hat, so sind dadurch die daran betheiligten Arbeiter nicht so arg gefährdet, als man meinen sollte, da der Einbruch unter gewissen vorherigen Anzeichen, und dann auch oft ruckweise in Intervallen geschieht. Unter alleiniger Berücksichtigung der Gesetze der Statik ließe sich das nicht erklären. Es müsste das unhaltbar Gewordene immer plötzlich und unter Einem zusammenbrechen.

Dies gibt den Fingerzeig, daß die hier wirkenden Kräfte eine gewisse Zeit zu ihrer Entfaltung bedürfen, und sich die Kraftcomponenten immer den geänderten Spannungsverhältnissen unter dem Aufwande einer oft ganz erheblichen Zeitdauer anpassen, statt, wie der Statiker meinen sollte, allsogleich zur Wirkung zu gelangen. Kommt hier nicht indirect in plastischer Weise die Radinger'sche Hypothese zur Veranschaulichung, daß die Zeit, welche ein Constructionstheil bedarf, um Kräfte aufzunehmen und zu übertragen, sonst statisch unerklärbare Zerstörungen zu verursachen vermag? Im Wesen ist das mit unseren Wahrnehmungen conform, wenn auch die Erscheinungen und Wirkungen sich in anderer Weise äußern müssen.

Nur noch in kurzen Umrissen Einiges über die Ursachen der leider so oft eintretenden Einstürze der im Bau begriffenen Objecte. In deutschen Fachzeitschriften beschäftigt man sich des Oefteren mit diesem Thema, und es hat im Jahrgange 1887 der „Deutschen Bauzeitung" Frangenheim nach dieser Richtung 34 Einstürze von Neubauten schematisirt. Dieser Zusammenstellung ist zu entnehmen, daß schlechtes Material, namentlich mangelhafte Bindemittel, zu rasches Emportreiben, Mauern während des Frostes, Constructionsmängel, wie insbesondere unverstandene Verwendung von Eisenträgern und

unsachgemäße Verankerung und häufig auch ungenügende Fundamente hiebei die Hauptrolle spielen. Der Einsturz erfolgte meistens so rapid, daß von den angeführten 34 Objecten nur sechs durch früher verfügtes Demoliren am Zusammenbruche verhindert werden konnten.

Auch das „Centralblatt für Bauverwaltung" befasst sich im Jahrgange 1886 mit dem Thema des Einsturzes von Neubauten und dessen Ursachen im Allgemeinen. Die diesen Erwägungen zu Grunde liegenden Thatsachen haben sich an Bauten in rheinischen Städten abgespielt. Es wurde dort Mörtel von zerfallenen Neubauten untersucht und im Minimum 9% Kalk in demselben constatirt. Dementgegen liegt mir eine Notiz von einer solchen Probe vor, welche am Mörtel einer Einsturzruine in Düsseldorf gemacht wurde und gar nur $3^1/_2$% Kalkgehalt ergab. Daß solcher Mörtel überhaupt nie binden kann, ist selbstverständlich, seine Wirkung beschränkt sich nur mehr auf die Vermehrung der Reibung der aufeinandergelagerten Ziegel, was ebensogut mit trockenem Sande zu erreichen wäre. Das genannte Fachblatt erwies als Deformationsursachen an Bauten im Rheinlande ferner in vielen Fällen ein Abweichen von den genehmigten Plänen. Das in Deutschland übliche und vielfach beliebte Mauern mit Luftschlitzen ist nur bei sehr sorgfältiger Ausführung gefahrlos. Die in Rede stehenden Einstürze in rheinischen Städten haben in einigen Fällen auch diese Herstellungsart der Mauern zur Ursache, namentlich dann, wenn zu wenig Binder durch die Mauerschlitze ragen. Als andere Ursachen wurden constructionswidrige Anbringung von Thüröffnungen hervorgehoben, also die Aufführung voller Pfeiler über Oeffnungen im Untergeschosse, ferner ungenügende Mauerstärken, Bögen und Gewölbe mit zu geringer Pfeilhöhe, zu geringe Trägerprofile, zu stark ausladende Gesimse, fehlerhafte Fundirung, schlechter Mauerwerksverband, mangelhaftes Material und nicht in den wenigsten der Fälle zu geringe fachliche Ausbildung der Unternehmer und Poliere. Diese Epistel, welche eine laute und verständliche Warnung war, hat nur wenig gefruchtet, denn schon im März des Jahres 1887 erfolgte in Köln wieder ein sensationeller Einsturz eines Neubaues, als dessen Ursache die Behörde unsachgemäße Lagerung der Eisenträger, fehlen der Verankerungen und zu rasche Aufführung, ohne daß dem Mörtel zur Bindung Zeit gelassen worden wäre, erhoben hat. Also Fehler, welche dem mangelnden Können des Bauführers zumeist zuzuschreiben sind. Bei dieser Erörterung der Schäden, welche durch nicht zweckmäßige Aufführung der Gebäude eintreten, habe ich mit Wehmuth des Hilferufes gedacht, welchen ich hier im Jahre 1885 betreffs unseres Baupollerwesens ertönen ließ und welchen unser Verein in Folge dessen auch weitergab — unsere diesbezüglichen Wünsche blieben aber leider bisher unerfüllt. Wollen wir hoffen, daß durch das neue Baugesetz wenigstens dem unsoliden Unternehmerthume ein kräftiger Riegel vorgeschoben werde; ist doch allseits erhoben, daß in demselben eine der reichlichsten Quellen für Bauschäden jeder Sorte zu suchen ist. Ein wirksamer Anfang hiefür ist in der neuestens für Wien verfügten Rohbauabnahme gemacht.

Ich werde mich im Besprechen einzelner Fälle von Einstürzen im Bau befindlicher Gebäude auf's Aeußerste beschränken und nur typische Fälle mittheilen, obwohl solche, namentlich in deutschen Fachzeitschriften, oft und vielmals vorgeführt werden. Da muss ich in erster Reihe an den Unglücksfall, welchen wir im April 1870 in der Maximilianstraße in Wien erlebten, erinnern. Durch zu schwache, im Froste hergestellte, planwidrige Aufmauerung von 45 *cm*, gegen 60 *cm* Stärke und durch weit ausladende Gesimshängeplatten stürzte das Hauptgesimse in einer Länge von mehr als 10 *m*, im Gewichte von etwa 25.000 *kg*, alle Gerüste durchschlagend, in die Tiefe und richtete das in uns Allen noch nachbebende Unheil unter den Bauarbeitern an. Ein Seitenstück hiezu ist der Gesimseinsturz, welcher sich am Neubau des städtischen Hospitales in der Prenzlauer Allee in Berlin im October 1887 ereignete. Dieses war wohl nur 37 *cm* ausgeladen, aber die ausladenden Theile waren darum nicht gehörig unterstützt, weil unter denselben die Ziegelverkleidung der nur 38 *cm* starken Aufmauerung noch fehlte und dadurch der tragfähige Theil des Mauerwerkes zu sehr geschwächt war. Allerdings ist dieser Unfall viel weniger traurig verlaufen als jener in Wien. Unmittelbar daran können die bei Neubauten erschreckend oft vorkommenden Einstürze von zwischen Traversen gespannten Gewölbsplatzeln gereiht werden. Diese sind fast insgesammt auf zu frühes Belasten der noch grünen Gewölbsmauerung, oder auch darauf zurückzuführen, daß durch nicht gleichzeitige Inangriffnahme aller in einer Reihe liegenden Platzel, die letzt beanspruchte Traverse dem Schube nicht Stand hält und durch deren Ausbiegung der Einbruch des letzteren, und mit dem auch aller anderen Platzel erfolgt. Erstere Ursache würde nicht so häufig zur Katastrophe geführt haben, wenn man es sich zur Regel machte, mindestens $^1/_8$ der Spannweite als Pfeilhöhe anzunehmen, und die Fälle letzterer Art finden wieder in unserem leidigen Polierwesen die einzig zutreffende Begründung. Aber auch fertige und vielleicht noch unbelastete Platzel sind gebrochen, wenn bei ungenügenden Widerlagern die Verankerung derselben eine mangelhafte war. Da liegt die meistens zu constatirende Schuld entweder im gänzlichen Fehlen einer Schließenverbindung oder in dem bloßen Zusammenhängen des letzten Gewölbefeldes.

Ein wichtiges Beispiel einer Deformation ist der Zusammenbruch der vom Jahre 1851 bis 1868 im Bau begriffen gewesenen Leopoldstädter Kirche in Budapest, welcher sich im Jänner 1868 ereignete. Die widersprechenden technischen Angaben, welche sich in Fachzeitschriften finden, veranlassten mich, authentische Informationen einzuholen und aus denselben ergibt es sich, daß da zwei Ursachen ihren unheilvollen Einfluss ausgeübt haben. Der Einsturz war durch den Zusammenbruch eines Pfeilers verursacht, und dieser barst wegen nicht entsprechender Mauerwerksconstruction und excentrischer Belastung. Das Mauerwerk desselben bestand aus ungleich hartem, nicht lagerhaftem Neustifter Bruchstein, durchbunden mit dreischaarigen Ziegelmauerwerksringen. Die Außenverkleidung wurde aus einer 16 *cm* starken Ziegelmauerwerkshülle hergestellt. Die Last war auf diesem unglücklich construirten Pfeiler in der Weise aufgebracht, daß die Kuppeltrommel auf dem inneren Rande der Kuppelgurten stand, welche dadurch einseitig belastet waren, wodurch die Pandentivgewölbe in Anspruch genommen wurden. Diese äußerten nun einen bedeutenden Diagonalschub auf die Pfeiler, von welchen der schlechtest ausgeführte bei seiner mangelhaften Mauerwerksbeschaffenheit den Dienst versagte. Die Erfahrung hätte den Architekten hier zu besonders exacter Ausführung veranlassen müssen, wenn er den analogen Fall am Mainzer Dome beherzigt hätte. Auch dort drücken die Pandentivs gegen die Gurten und diese gegen die Pfeiler, welche rissig wurden und auch die Strebemauern in Mitleidenschaft zogen. Die Alten haben aber ihr Pfeilmauerwerk gewissenhafter hergestellt und so ist es bei den Rissen geblieben. Daß man bei Verwendung von Verkleidungsmauerwerk, namentlich wenn dies mittragen soll, äußerst vorsichtig sein muss, bezeugen uns die Sprünge, welche fast immer dort eintreten, wo Mauerwerk aus verschiedenwerthigem Material oder differirender Ausführung aneinander grenzt. Glatte Mauern, welche stückweise mit hydraulischem Bindemittel und anstoßend mit Weißkalkmörtel ausgeführt wurden, zeigen regelmäßig an den Zusammenstößen Trennungsfugen, welche durch ungleiche Setzung entstehen. Dies mag uns auch zur Vorsicht bei der Dimensionirung der Sockelverkleidungen am Ziegelmauerwerk mahnen. Eine geringe Stärke derselben entspricht ihrem decorativen Dienste vollkommen, aber man sehe von einem Mittragen derselben ab, und schwäche durch zu tiefen Eingriff in's Tragmauerwerk nicht die Kraft des letzteren, mit welchem der Sockelstein sich doch nie organisch verbindet. Unrichtige Ausführung von Verkleidungsmauerwerk war es, was den im Bau begriffenen Thurm zu Langen-Lipsdorf bei Jüterbog im Juni 1882 zu Fall brachte. Er hatte bei den Außen-Dimensionen von 4·5 und 4·26 *m*, Mauerstärken von 95 *cm* (vorne), 86 *cm* (seitlich) und 70 *cm* (rückwärts), und war äußerlich mit quadermäßig behauenen Findlingen, innen mit Ziegeln und dazwischen mit Brocken, bei Verwendung eines Mörtels vom Mischungsverhältnisse von 1 : 5 gemauert und ermangelte eines

regelrechten Verbandes im Mauerwerke, namentlich einer genügenden Verwendung von Bindern.

Fehlende oder mangelhafte Verankerung war auch schon oft ursächlich für den Zerfall eines Bauwerkes während der Bauzeit. Dieser Deformationsgrund wurde bezüglich des im Mai 1868 erfolgten Einsturzes des im Bau begriffenen nördlichen Thurmes der Michaelskirche in Breslau erhoben. Der Thurm brach bei Aufsetzung des Steinhelms in sich zusammen, als diese Last den noch nicht erhärteten Mauern, an welchen jegliche Verankerung fehlte, aufgebürdet wurde. Am südlichen Thurme, welcher in gleichen Dimensionen aufgeführt, aber langsamer erbaut wurde, hatte der Mörtel Zeit gehabt, besser abzubinden, es wurde also der Mangel an Schließen weniger fühlbar. Hier ist es bei den Rissen im Mauerwerk geblieben, und unser Altmeister Schmidt, welcher zu Hilfe gerufen wurde, trat für die Erhaltung desselben ein, verordnete aber nachträgliche gründliche Verankerung. Bei dieser Gelegenheit sei es mir gestattet, eine Nebenbemerkung über Verankerungen überhaupt zu machen. Die Mauerwerksverbindung mittelst Holz, welche man neuestens oftmals angreift, hat sich bei alten Bauwerken meist trefflich bewährt, und es haben die Meister der altchristlichen und gothischen Periode eine solche selbst in der Form einer freiliegenden Zugschließe nicht unschön gefunden, ja selbst oft als Decorations-Element in die Architektur einbezogen. Ich möchte also über die Holzschließe nicht ohne weiteres den Stab brechen, aber, meiner Erfahrung entsprechend, befürworten, daß man bei Tramschließen die Eisenanker am Ende der Träme lieber seitlich als oben lege, da das bei letzterer Verwendungsweise nothwendig werdende Biegen derselben häufig das Flacheisen brüchig macht, und die Wirkung der Schließe dadurch entweder aufhebt oder bedeutend vermindert.

Den Zusammenbruch von freitragenden Treppen haben wir in Wien an nicht geringfügigen Beispielen erlebt. Ich erinnere nur an jenen in den Ölzelt'schen Häusern. Das begründet die Gefährlichkeit solcher Treppen, wenn auch nur eine Stufe bricht und wenn die Ausführung eine schleuderhafte ist. Schärfer muss man über einen Fall urtheilen, welcher sich auf einem Neubau in Hamburg im November 1886 ereignet hat. Dort waren drei Stockwerke einer runden, freitragenden Treppe versetzt, als, ohne äußere Veranlassung, dieselbe einstürzte. Aber wie war sie construirt! In einer 30*cm* starken Umfassungsmauer waren frisch hergestellte, kaum erhärtete Cementstufen eingefügt. Diese brachen aber auch plötzlich platt an der Mauer insgesammt ab, und das ganze kühne Machwerk stürzte mit einem Schlage in sich zusammen.

Ebenfalls in Hamburg erfolgte im October 1885 wegen zu gewagter Construction der Einsturz eines fünfstöckigen Neubaues. Dessen Parterrepfeiler waren $^{51}/_{51}$*cm*, die Umfassungsmauern aller oberen Geschoße $1^1/_2$ Ziegel und die Treppenmauern 1 Ziegel stark. Beide Fronten des Eckhauses, welches aus so frevelhaft dimensionirten Mauern bestand, brachen plötzlich ein.

Daß Ziegel, welche schon einmal in Verwendung waren, und nochmals vermauert werden, schlechter binden, ist uns Allen wohlbekannt. Wenn solches Material bei solider Bauausführung in Anwendung kommt, so wird es, dieser und anderer Eigenschaften halber, auch nur in den Fundamenten verarbeitet. Die Verwendung desselben am Tagmauerwerke, im Vereine mit kalkarmen Mörtel und unter Einflussnahme von anderen ungünstigen Bestandsbedingungen, wie schlechter Verband etc. hat im November 1886 den Einsturz eines vierstöckigen Neubaues in Köln im Gefolge gehabt. Nach dem Zusammenbruche desselben war an den meisten vermauert gewesenen Ziegeln im Trümmerhaufen keine Spur vom Mörtel übrig, er hatte gar nicht gebunden. Die Katastrophe war in diesem Falle durch eine bedeutende Ausbauchung der Hauptmauern angekündigt.

Einer der jüngsten Hauseinstürze betraf ein im Bau begriffenes Wohnhaus in der Schaperstraße in Berlin, welches in der Neujahrsnacht 1892 zusammenbrach, und ein böses Beispiel von Verwendung schlechten Materiales und miserabler Arbeit repräsentirt. Ein klares Bild der Ruine gibt die Illustration in Nr. 17 des laufenden Jahrganges der Berliner „Baugewerks-Zeitung“, in welcher bei diesem Anlasse viele Klagen über unsachgemäße Ausführungen von unberufenen und unqualificirten Werksmeistern und Unternehmern erhoben werden. Namentlich wird dringend die eingehende theoretische und praktische Prüfung der am Bau betheiligten, leitenden Werkleute verlangt.

Bei hochragenden Bautheilen wirkt die Gewalt des Windes auch während deren Erbauung oft schon verhängnisvoll. Namentlich sind es hier wieder Fabriksschlote und hölzerne Thurmhelme, welche dem Elemente zum Opfer fallen. Die Schwäche der ersteren ist in der noch nicht eingetretenen Mörtelbindung begründet, und letztere haben bei relativ geringem Gewichte eine große Angriffsfläche. Sie sollten also immer gleich beim Aufschlagen des Gerippes tief herab verhängt werden.

Der im Jahre 1883 in Lindenau bei Leipzig im Aufschlagen begriffene Thurmhelm wurde vom Sturme fast vertical emporgetragen und fiel in weiten Schraubenwindungen zu Boden.

Auch ein im Jahre 1889 in Düsseldorf in der Vollendung begriffener Fabriksschornstein von 40 *m* Höhe, 18 *cm* oberer und 51 *cm* unterer Schaftwandstärke und 1·5 *m* oberer Lichtweite brach durch Sturm und fiel in drehender Bewegung. Dieser hätte, wenn der Mörtel schon in gehöriger Bindung gewesen wäre, widerstanden, da benachbarte ältere Schornsteine gleicher Dimension den Wirbelsturm überdauerten.

Nun glaube ich, wenigstens in allgemeinen Umrissen die wichtigsten Ursachen des Verfalles der Hochbauten vorgeführt zu haben. Es war mir eine umfangreiche Statistik, welche ich zumeist deutschen Fachzeitschriften verdanke, zur Disposition, es sind mir viele schätzenswerthe Mittheilungen zugekommen, ich konnte aus mancher eigenen Wahrnehmung Schlüsse ziehen und es sind mir bezüglich der Betrachtung antiker Bauwerke die ungemein reichen Photographien-Sammlungen der Wiener Baugewerbeschule durch die Güte des Herrn Regierungsrathes Sitte zur Verfügung gestanden.

Und so schließe ich die Erörterungen der Kehrseite unseres Schaffens mit dem Wunsche, daß es uns an unseren Schöpfungen erspart bleiben mag, solche Forschungen anzustellen, und daß auch unser heimisches Bauwesen im Allgemeinen kein weiteres Material zu diesbezüglichen Beobachtungen in absehbarer Zeit mehr liefern möge.

Die Bauthätigkeit in Bulgarien.

Vortrag, gehalten in der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure am 31. März 1892 von **Fried. Bömches**, Hafenbau-Director i. R.

Sehr geehrte Herren!

Als Einleitung zu meiner kurzen Mittheilung sei mir die Bemerkung gestattet, daß ich seit ungefähr $^1/_2$ Jahr in den Diensten der bulgarischen Regierung mich befinde, und mit der Organisirung des gesammten Wasserbaudienstes betraut worden bin. In Verfolgung dieser Mission habe ich zu wiederholten Malen das genannte Land bereist und dabei willkommene Gelegenheit gefunden, dessen bauliche Verhältnisse kennen zu lernen. Diese Verhältnisse bekunden eine überaus lebhafte Thätigkeit auf den Gebieten der öffentlichen, communalen und privaten Bau-Arbeiten.

Die erste Richtung dieser Thätigkeit wird durch die fortschrittliche Regierung nach Maßgabe der vorhandenen Mittel auf das kräftigste gefördert, da sie in der Erweiterung der bestehenden und Herstellung neuer Verkehrswege das wirksamste Moment zur Verwerthung der reichen Boden- und Waldschätze des Landes erkennt. In diesem Sinne hat der Ministerrath ein weitreichendes Programm für öffentliche Bauten behufs Hebung des Verkehrs zu Wasser und zu Lande entworfen und arbeitet unablässig an dessen Verwirklichung.

Das heutige Staatseisenbahnnetz umfasst die Linien:

Rustschuk-Varna	mit 226 *km*
Zaribrod-Vakarel	mit 107 „
Jamboli-Burgas	mit 110 „
zusammen	443 *km*

Außer diesen Linien betreibt der Staat die der „Société des raccordements" gehörige Linie Vakarel-Sarembey mit 64 *km*. Endlich durchziehen Bulgarien die Linien der „Compagnie des chemins de fer Orientaux":

Sarembey-Mustapha-Pascha	mit 206 *km*
Tirnovo-Sejmen-Jamboli	mit 106 „

Die Bahnen Bulgariens umfassen daher insgesammt 819 *km*, von denen 507 *km* im Staatsbetriebe und 312 *km* im Betriebe der türkischen Bahngesellschaft sich befinden.

Dieses Eisenbahnnetz genügt jedoch nicht für die Bedürfnisse von Nord- und Südbulgarien und soll daher ergänzt werden. Dieses wird beabsichtigt einerseits durch die Herstellung der seit Jahren geplanten Transversalbahn zur Verbindung der Hauptlinie Sofia-Bellova mit der vom Donaustrome zum Pontus Euxinus führenden Linie Rustschuk-Varna, andererseits durch die Anlage zahlreicher Secundär- und Schmalspurbahnen behufs Verbindung der Korn-Districte mit den Stationen der Hauptbahnen und den Umschlagplätzen der Wasserstraßen.

Die Transversalbahn hat jedoch eine Länge von ungefähr 550 *km* und bietet wegen der Ueberschreitung des Balkans einige Schwierigkeiten, so daß deren Herstellung wohl mehr als 100 Mill. Frcs. erheischen dürfte. Da eine solche, die finanziellen Kräfte des Landes übersteigende Summe momentan nicht zur Verfügung steht, so wird vorläufig eine andere Linie nach dem Südwesten, resp. gegen die türkische Grenze zu gebaut werden. Dies ist die von Sofia ausgehende und über Pernik nach Küstendil führende Linie von circa 50 *km* Länge, welche deshalb von großem wirthschaftlichen Interesse ist, weil unweit Pernik ein mächtiges Steinkohlenlager aufgedeckt worden ist, dessen Ausbeutung zu Zwecken des Bahnbetriebes und der hauptstädtischen Versorgung von naheliegender Wichtigkeit ist. Diese Linie, für welche die Offertverhandlung bereits im verflossenen October stattgefunden hat, dürfte in diesem Sommer begonnen werden.

Was nun die Wasserstraßen des jungen Staates betrifft, so befinden sie sich bekanntlich in äußerst verwahrlostem Zustande, sowohl am Schwarzen Meere, als auch an der Donau. In Burgas und Varna, den zwei bedeutendsten Exporthäfen Bulgariens, ist nicht nur das Ein- und Ausschiffen der Reisenden sehr beschwerlich, ja bisweilen mit Gefahren verbunden, sondern erfolgt auch der dort sich vollziehende Exporthandel von Getreide — diesem wichtigsten Ausfuhr-Artikel des Landes — unter sehr erschwerenden, die Concurrenzfähigkeit des Naturproduktes auf den europäischen Märkten wesentlich beeinträchtigenden Umständen. Diesen mannigfachen Uebelstände soll nun durch die Umwandlung der heute offenen Rheden in geschlossene Häfen und durch die Errichtung von Getreidespeichern mit maschinellem Betriebe für die Behandlung der Cerealien, sowie von zweckentsprechenden Vorrichtungen für die der übrigen Waaren abgeholfen werden. Die nach diesen Grundsätzen verfassten Pläne von Burgas und Varna sind bereits fertiggestellt und die Ausschreibung für die Vergebung der Hafenbauten steht demnächst bevor, mit deren Oberleitung und Durchführung der Sprecher von der bulgarischen Regierung betraut worden ist.

Das gleiche, am Schwarzen Meere angestrebte Princip der gleichzeitigen Beschleunigung der von dem Kornhandel verlangten Operationen soll auch auf den Donau-Echellen von Rustschuk, Sistow, Silistria, Turtukai und Nicopolis zur Anwendung kommen, deren Betrieb gegenwärtig ebenfalls mit Ausschluss jeder passenden Ladevorrichtung und maschinellen Kraft, daher mit einem großen Zeit- und Kostenaufwande erfolgt.

Neben der Entwicklung der Verkehrswege versäumt die bulgarische Regierung nicht, auch die Interessen des Cultus, des Unterrichtes, des Kriegswesens und der öffentlichen Kunstpflege die verdiente Sorgfalt zu widmen. Die bestehenden Baudenkmäler kirchlicher und historischer Natur werden restaurirt, Bildungs-Anstalten und Militärschulen erbaut, Ministerial- und andere öffentliche Gebäude hergestellt und schließlich ein Denkmal in Slivnicza zur Erinnerung an den serbisch-bulgarischen Krieg errichtet.

Soviel über die von der Regierung geübte Thätigkeit auf dem Gebiete der öffentlichen und Nationalbauten. Eine nicht weniger rührige Thätigkeit wird nach dieser Richtung seitens der Communalbehörden und der privaten Unternehmungen entwickelt.

Die ersteren schaffen sowohl in der Provinz als auch in der Capitole städtische Einrichtungen moderner Art, welche durch den zunehmenden Wohlstand und die Vermehrung der Bevölkerung geboten sind. Das in Rustschuk, Varna, Philippopel und anderen Orten sich geltend machende Bedürfnis der Reform auf dem Gebiete der communalen Anlagen ist in Sofia noch dringender, deren in rascher Zunahme befindliche Bevölkerung heute schon 40.000 Seelen zählt und sich seit circa vier Jahren (dem Amtsantritte des gegenwärtigen Bürgermeisters) in einem an amerikanische Zustände mahnenden Umwandlungsprocesse befindet. Die von der Commune bereits ausgeführten Bauten lassen sich in Folgendem zusammenfassen: Gegen 40 *km* Straßen theils neu angelegt, theils erweitert, eine doppelte Länge Fußwege, Bau einer Hochquellen-Wasserleitung, Brücken aus Stein und Eisen, Getreide-Lagerhäuser nächst der Bahn, ausgedehnte Parkanlagen und Baumpflanzungen in und um die Stadt, Renovirung der Kathedrale, mehrere Zinshäuser u. s. w.

Gegenwärtig sind in Ausführung begriffen: Das Rathhaus, das Bade-Etablissement mit großem Hôtel und die elektrische Beleuchtungs-Anlage für das ganze Weichbild der Stadt. Diese drei in großem Style geplanten Arbeiten werden einem Kostenbetrage von 6—7 Millionen Francs entsprechen. Geplant für die nächste Zukunft sind: Die Canalisirung der Stadt, die Erweiterung des Volksgartens am Südende der Stadt, zwei Markthallen, vier große Springbrunnen, der Bau eines National-Theaters u. s. w.

Doch in ungleich größerem Maße als die Gemeinde bauen die Privaten Wohnhäuser, um den Bedürfnissen der rasch anwachsenden Bevölkerung zu genügen. Neue Quartiere an den verschiedenen Enden der Stadt wachsen aus dem Boden und zählen heute bereits über 1000 Häuser. Die per Jahr gebauten Wohnhäuser betragen 4—500, welche einen Kostenaufwand von 5—6 Millionen Francs erheischen.*)

Versucht man das auf dem Gebiete der staatlichen, communalen und privaten Bauthätigkeit zur Ausgabe gelangende Jahresbudget zusammenzustellen, so erreicht man eine Summe von circa 30 Millionen Francs, welche sich folgendermaßen vertheilt: Oeffentliche Bauten 11, communale Bauten in der Hauptstadt und den wichtigeren Provinzstädten 6 und Privatbauten 13 Millionen Francs. Die erste Summe ist dem officiellen Budget dieses Jahres entnommen, dessen Gesammtbetrag sich auf 88,248.070 Francs beläuft und wovon also nahezu 13% auf öffentliche Bauten entfallen. Bemerkt sei noch, daß das Bauten-Budget für 1892 um 3,604.000 Francs gegen das vorjährige erhöht wurden ist.

Zum Schlusse der Mittheilung weist der Sprecher auf das ausgedehnte Feld der Thätigkeit hin, welches durch die skizzirten Bauten öffentlicher und privater Natur dem Ingenieur und Architekten in Bulgarien eröffnet wird, und bedauert lebhaft, daß sich an der Ausführung der noch geplanten Bauten der einheimische Techniker nicht in gleich lebhafter Weise betheiligt, wie beispielsweise der aus Deutschland und Frankreich stammende. Ein im vorigen Jahre von österreichischen Collegen anlässlich der Offert-Verhandlung für die Bahnlinie Sofia-Pernik-Küstendil gemachter Versuch sei aus unbekannten Gründen missglückt und an der in der Vereins-Wochenschrift veröffentlichten Preisausschreibung für die drei besten Canalisirungs-Entwürfe für die Stadt Sofia habe sich kein Oesterreicher betheiligt, obgleich die Aufgabe verhältnismäßig leicht und mit keinem wesentlichen Aufwande an Zeit und Kosten verbunden gewesen sei.**) Sprecher schließt seine Mittheilungen mit dem Wunsche, daß durch dieselben eine wirksame Anregung zu einer lebhaften Betheiligung österreichischer Ingenieure und Architekten an den Bauten Bulgariens geboten sein möge, welche in immer größerer Zahl und Bedeutung noch zur Ausführung gelangen werden.

*) Zur Bethätigung des Gesagten führt der Redner zwei im Maßstabe von 1/5000 verfertigte Situationspläne des alten, früher orientalischen und des jetzigen nun europäischen Sofia vor, aus welchem die überaus rasche Umwandlung und Erweiterung der bulgarischen Hauptstadt deutlich ersichtbar ist.

**) Siehe auch Zeitschrift 1892, Nr. 18.

Vermischtes.

Offene Stellen.

76. Zwei Assistenten-Stellen, n. zw. für Hochbau I. Curs und für darstellende Geometrie, sind an der k. k. deutschen technischen Hochschule in Prag vom 1. October l. J. an zu besetzen. Jahresremuneration 700 fl. Einreichungstermin 30. Juni l. J. Näheres das Rectorat.

Fachgruppe für Gesundheitstechnik.

Die Herren Fachgruppen-Mitglieder werden hiemit aufmerksam gemacht, daß das demnächst erscheinende Verhandlungsprotokoll des vorjährigen internat. Congresses für Hygiene und Demographie in London auch an Nichttheilnehmer abgegeben wird. Der Preis eines Exemplares ist: geheftet 1 £ 16 sh. und in Leinwandband 2 £ 12 sh. Um den Bezug sicherzustellen, muss die Anmeldung sowie der Erlag des Betrages schon jetzt erfolgen. Der Gefertigte sowie das Vereins-Secretariat ist bereit, bis Ende Juni den Betrag entgegenzunehmen und die Anmeldung zu veranlassen.

Der Obmann-Stellvertreter:
v. Novelly.

Baugewerbliche Ausstellung in Lemberg 1892. (30. August bis 20. September.) Der Termin für das Einsenden der Anmeldungen, welcher mit 1. Juni l. J. festgesetzt war, wurde bis 1. Juli 1892 verlängert.

Bücherschau.

4301. **Telephon, Mikrophon und Radiophon** mit besonderer Rücksicht auf ihre Anwendung in der Praxis von Th. Schwartze. 8°. 253 S. m. 131 Abb. 3. Aufl. Wien 1892. A. Hartleben. fl. 1.65.

Der Verfasser gibt mit vollster Sachkenntnis, Klarheit und Geschick eine erschöpfende Darstellung des wissenschaftlichen und praktischen Standpunktes der Telephonie der Gegenwart. Der Stoff ist in acht Capitel vertheilt und finden wir hier die Bedeutung und Geschichte des Telephons, die Stromerzeugung und die der Telephonie zu Grunde liegenden Gesetze der Elektricitätslehre, das Musik-Telephon, das magnetische Telephon, das Batterie-Telephon, die Telephonanlagen, das Mikrophon, die Radiophonie etc. in gründlich belehrender und praktischwerthvoller Weise abgehandelt, so daß dieses Buch auch in seiner dritten, vollständig neu bearbeiteten Auflage die beste Empfehlung verdient.

6386. **Vollständige Anleitung zum Formen und Gießen oder genaue Beschreibung aller in den Künsten und Gewerben dafür angewandten Materialien** von E. Uhlenhuth. 8°. 170 S. m. 17 Abb. 3. Aufl. Wien 1892. A. Hartleben. fl. 1.10.

Das vorliegende Werk hat in dritter Auflage eine sorgfältige Umarbeitung erfahren, auch sind wesentliche Zusätze, wie über Elfenbeingypsgüsse, über die Benützung von Buchdrucker-Formmasse, sowie über die Klärung des flüssigen Eisens durch Aluminium gemacht. Das kleine Buch sei hiemit den technischen Kreisen bestens empfohlen.

6346. **Grundzüge der Bergbaukunde einschließlich der Aufbreitung** von E. Treptow, königl. sächs. Bergamts-Markscheider und Bergschuldirector. Wien. Spielhagen & Schurich. Preis brosch. fl. 2.50.

Das vorliegende Werk ist eine Neubearbeitung des Stöhr'schen Katechismus der Bergbaukunde und bietet auf 368 Seiten und 230 in den Text gedruckten Holzschnitten das Wissenswertheste aus dem gesammten Gebiete der Bergbaukunde. Wenn es auch in erster Linie nur als Leitfaden für den Unterricht an den niederen montanistischen Lehranstalten, den sogenannten Bergschulen, bestimmt ist, und sich, was Vollständigkeit und Gründlichkeit der Behandlung des Stoffes anbelangt, nicht mit den Lehrbüchern von Serlo und Köhler messen kann, so repräsentirt es doch ein werthvolles Nachschlagebuch für Jene, welche sich nur im Allgemeinen mit den Verhältnissen und den Einrichtungen der Bergwerke bekannt machen wollen. Von diesem Standpunkte aus sei das Werkchen allen Freunden des Bergfaches bestens empfohlen. F. P...

5619. **Neueste Erfindungen und Erfahrungen** auf dem Gebiete der praktischen Technik, der Elektrotechnik, der Gewerbe, Industrie und Chemie, Land- und Hauswirthschaft. A. Hartleben. Wien 1892. Preis pro Heft 36 kr.

Die Zeitschrift, reich an Originalbeiträgen und constructiven Abbildungen, bietet einen vollständigen Ueberblick über alle Fortschritte im geschäftlichen Leben und heben wir aus der Fülle der Mittheilungen des ersten Heftes folgende hervor: Praktische Schnalle für Maschinenriemen, — Beizen, Brennen und Mattbrennen für Kupfer und seine Legirungen, — Praktische Herstellung von Zündhölzchen, — Neuerungen in Oelreinigungs-Apparaten, — Praktische Erfahrungen in der Reparatur von Glühlampen, — Herstellung braunen Holzstoffes, — Ein neuer Accumulator u. s. w. Besonders werthvoll erscheint es, daß in dieser Zeitschrift immer praktische Wege zu neuen Erwerbsarten, verbesserte Arbeitseinrichtungen und praktische Anleitungen zur Erhöhung der Concurrenzfähigkeit gegeben werden.

6332. **Report on Water Supply and Sewerage by the State Board of Health of Massachusetts. (1887—1890.)** Band I: (Examinations of the Water Supplies and Inland Waters) 857 und XVIII Seiten. Band II: (Experimental Investigations upon the Purification of Sewage by filtration and by chemical precipitation, and upon the intermittent filtration of water. Made at Lawrence 1888—1890) 910 Seiten. Mit vielen Beilagen. (Karten, Diagrammen, Photographien.) Boston 1890. Wright & Protter Printing Co.

Ein vornehm ausgestattetes, inhaltlich hochinteressantes Werk! Seine Herausgabe ist mittelbar einem Gesetze zum Schutze der Reinheit der Binnengewässer zu danken. Danach ist nämlich der Board of Health gehalten in angemessener Zeit Prüfungen des Wassers auf seine Reinheit und seine hygienischen Eigenschaften vorzunehmen und Versuche über die besten Arten der Reinigung der Entwässerungsproducte und der Jauche zu veranstalten. Das Ergebnis der Erfüllung dieser beiden Pflichten liegt uns nun in zwei stattlichen Bänden vor. Der erste derselben umfasst sieben große Abschnitte. Zunächst werden die Wasserversorgungsanlagen und die Flüsse des Staates beschrieben und die chemischen und biologischen Untersuchungen in eingehendster Weise geschildert und in einer fast unabsehbaren Reihe von Tabellen deren Ergebnisse mitgetheilt. Die chemische Prüfung der Wässer, die dabei befolgte Methode der Analyse, endlich die Erläuterung und Schlussfolgerung aus den Resultaten findet eine glänzende Darstellung durch Thomas M. Drown; die in den Gewässern des Staates in der Zeit vom Juli 1887 bis Juni 1889 vorgefundenen Thiere mit Ausschluss der Bacterien beschreibt G. H. Parker. Von großem Interesse ist die sodann folgende Arbeit F. P. Stearns' über die Statistik der Wasserversorgungsanlagen, welcher Berichte über die Regenmengen, die Abflussnatur von Flüssen, sowie Temperaturbeobachtungen an Luft und Wasser angefügt sind. Danach wird eine Classification der Trinkwasser des Staates gegeben, worauf Stearns und Drown einige specielle Mittheilungen über die Qualität der öffentlichen Wasserversorgungen und Stearns solche über Selbstreinigung der fließenden Gewässer machen. Den zweiten Band füllt zur Hauptsache eine erschöpfende Untersuchung über die Filtration und chemische Präcipitation der Jauche und des Wassers von Hiram F. Mills, in der die Methoden des Prüfungsvorganges eingehend geschildert, die gewonnenen Ergebnisse beleuchtet und zu Schlüssen verwerthet werden. Drown und Allen Hazen berichten über die Aufgaben der chemischen Laboratorien der Versuchsstation in Lawrence, die Methoden u. dgl. m., Hazen auch über die Versuche betreffend die chemische Fällung der in der Jauche gelösten Stoffe. Die biologischen Aufgaben der genannten Versuchsstation schildert William T. Sedgwick in übersichtlicher Weise; den Schluss bildet eine Untersuchung über die Nitrification und die nitrificirenden Organismen von E. O. Jordan und Ellen H. Richards. Das jedem Bande beigegebene Inhaltsverzeichnis ist von einer geradezu mustergiltigen Genauigkeit und Ausführlichkeit — bei einem so umfassenden und vielfach sich als Tabelle darstellenden Inhalt bekanntlich von hohem Werth! Die Ausstattung ist eine prächtige; die vielen Karten, die sorgfältig ausgeführten Diagramme und einige vorzügliche Lichtdrucke dienen den vornehm sich präsentirenden, scharf und klar gedruckten Bänden zur besonderen Zierde, enthalten übrigens auch ein schönes Stück mühevoller Arbeit in sich. Man kann derartige Publicationen, die allerdings ihren Hauptwerth so recht nur im eigenen Lande besitzen, stets wärmstens begrüßen, da sie immer Einblick gewähren in die Art und Weise, wie solche Proben und Prüfungen anderwärts vorgenommen werden, und die vorliegende besonders, da sie das zielbewusste, nachahmenswerthe Streben des Staates Massachusetts erkennen lässt, Ordnung und Sorgfalt in die Trinkwasseranlagen für seine Bevölkerung und damit auch in die Gesundheitsverhältnisse derselben zu bringen. Das treffliche Werk sei in diesem Sinne den Fachgenossen zu einer, wenn auch nur flüchtigen Einsichtnahme dringendst empfohlen; sie werden vor dem immensen Fleiß, der da zu Tage tritt, volle Achtung gewinnen. Dpl. Ing. Paul.

INHALT. Ursachen des Verfalles der Hochbauten. Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 12. März 1892 von k. k. Prof. Julius Koch, Architekt. — Die Bauthätigkeit in Bulgarien. Vortrag, gehalten in der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure am 31. März 1892 von Fried. Bömches, Hafenbau-Director i. R. — Vermischtes. Bücherschau.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT

DES

OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLIV. Jahrgang. Wien, Freitag den 24. Juni 1892. Nr. 26.

Ueber die Werkstätten-Anlagen in Linz und Neu-Sandez der k. k. österr. Staatsbahnen.

Vortrag, gehalten in der Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure von **Julius Spitzner**, Oberingenieur der k. k. österr. Staatsbahnen.

(Hiezu die Tafeln XXX und XXXI.)

Die k. k. österr. Staatsbahnen einschließlich der im Staatsbetriebe befindlichen Linien (jedoch ausschließlich der mittlerweile verstaatlichten Galizischen Carl Ludwig-Bahn) besitzen je eine Werkstätte in: Amstetten, Bodenbach, Gmünd, Knittelfeld, Linz, Neu-Sandez, Pilsen, Salzburg, Stanislau, Stryi und Wien. Ueberdies sind in verschiedenen Heizhäusern Arbeitsräume vorhanden, in welchen, den Bedürfnissen entsprechend, die erforderlichen Arbeitsmaschinen theils mit, theils ohne motorischen Betrieb untergebracht sind.

Die durch die stetige Steigerung des Zugsverkehrs und den Zuwachs neu erbauter Linien seit Beginn der Eisenbahn-Verstaatlichung in Oesterreich bedingte Vermehrung des Fahrparkes, erhöhte die an die Werkstätten behufs Erhaltung der Fahrbetriebsmittel zu stellenden Anforderungen. Dieser Umstand, sowie die Fortschritte der Technik, ergaben die Nothwendigkeit, einerseits einzelne Werkstätten zu vergrößern, anderseits die maschinellen Einrichtungen derselben zu vervollkommnen. Insbesonders waren die Werkstätten Gmünd, Neu-Sandez und Linz unzureichend und fand demnach eine nennenswerthe Vermehrung der gedeckten Locomotiv- und Wagen-Reparatur-Stände in der Werkstätte Gmünd statt; eine ganz wesentliche Erweiterung erfuhr jedoch die Werkstätte Neu-Sandez und im Jahre 1887 wurde mit der Erweiterung, beziehungsweise mit dem Umbaue der Werkstätte Linz, unter Verwendung der dortselbst bestandenen Werkstätten-Gebäude zu einer Central-Werkstätte begonnen.

Ehe ich auf die Besprechung der Werkstätten-Anlagen übergehe, sei es mir gestattet, jene Momente anzudeuten, welche für den Ausbau der Werkstätte Linz zur Centralwerkstätte maßgebend waren.

Im Jahre 1886 waren die Raumverhältnisse der Werkstätten der westlichen Linien der k. k. österr. Staatsbahnen schon für den, diesen Linien damals zugewiesenen Fahrpark ungenügend, und es musste eine Vergrößerung der Werkstätten-Anlagen und Vermehrung der Einrichtungen derselben angestrebt werden, um die Reparaturen rechtzeitig, ökonomisch und ohne Störung des Betriebes besorgen zu können. Bei Erwägung der Mittel zur Erreichung dieses Zieles war in erster Linie die Frage zu beantworten, ob die Vermehrung der Reparaturstände auf den westlichen Linien durch Erweiterung aller auf diesen Linien vorhandenen Werkstätten, oder durch Erbauung von entsprechend großen Central-Werkstätten bei gleichzeitiger Auflassung anderer vorhandener Werkstätten stattfinden solle. Maßgebend bei Beantwortung dieser Frage war auch der Umstand, daß keine der vorhandenen Werkstätten, sowohl durch ihre räumlichen Verhältnisse, als auch durch ihre Einrichtungen genügt hätte, gewisse größere Arbeiten concentrirt ausführen zu können, wie es im Interesse der Erzielung einer gewissen Gleichmäßigkeit, sowie im Interesse der Verbilligung der Arbeiten gelegen ist. Um all' diesen Anforderungen bestens zu entsprechen, entschied man sich für den Umbau der Werkstätte Linz zu einer Central-Werkstätte.

Die Erweiterung der Werkstätte Gmünd, welche nur kurz berührt werden soll, umfasst: *a)* eine Lackirerei für zwölf Wagen; *b)* eine Locomotivmontirung mit fünf Ständen mit einem Hebekrahn für 40 *t* (Laufkrahn mit zwei Winden); *c)* eine Wagenmontirung für 16 Wagen; *d)* ein Portierhaus mit Speisesaal für die Arbeiter.

Sowohl die neuerbaute Locomotivmontirung als auch die neuerbaute Wagenmontirung sind im Principe ganz ähnlich jenen der Werkstätte Neu-Sandez, weshalb ich auf diese Objecte hier nicht näher eingehe. Ich kann jedoch die in der Werkstätte Gmünd vor drei Jahren von der Firma Märky, Bromovsky & Schulz in Prag ausgeführte Locomotiv-Schiebebühne mit 56 Tonnen Tragfähigkeit nicht unerwähnt lassen, da diese meines Wissens die einzige Schiebebühne in Oesterreich ist, welche für den Antrieb einen Petroleum-Motor besitzt. Diese Locomotiv-Schiebebühne ist umstehend in den Fig. 1, 2 und 3 dargestellt.

Der Petroleum-Motor dient sowohl zum Fortbewegen der leeren und beladenen Schiebebühne, als auch zum Aufziehen der Locomotiven auf dieselbe und zum Abziehen von derselben. Der Motor hat vertical gelagerten Cylinder und horizontalen Balancier. Die Kraftübertragung erfolgt von der Antriebsscheibe auf ein Riemscheiben-Vorgelege und von hier mittels Kegelräder und Schneckengetriebe auf die Hauptwelle der Schiebebühne.

Die Proben ergaben, daß bei einer Belastung der Schiebebühne von 53·5 *t*, der Petroleum-Motor mit 6 *HP* bei 210 Touren per Minute, sehr gleichmäßig arbeitet, wobei sich die Schiebebühne mit 10 bis 12 *m* Geschwindigkeit per Minute fortbewegt. Bei gleicher Belastung und Handbetrieb durch vier Mann beträgt die Geschwindigkeit circa 1·6 *m* per Minute. Die Betriebskosten beim Petroleum-Motor sind verhältnismäßig wesentlich kleiner, als die Kosten menschlicher Arbeit. Gegenüber den Dampf-Motoren für den Betrieb von Schiebebühnen muss man den Petroleum-Motoren den Hauptvortheil zugestehen, daß bei ihnen das zeitraubende Anheizen gänzlich entfällt, das Ingangsetzen der Maschine zu jeder Zeit ohne weitere Vorbereitungen bewirkt werden kann, und daß kein geprüfter Maschinist für die Bedienung und Wartung erforderlich ist. Hingegen wäre zu erwähnen, daß das Kühlwasser bei etwas stärkerem Betriebe täglich erneuert werden muss, welchem Nachtheile man jedoch durch Einbau eines größeren Reservoirs begegnen kann, wenn man bei der Construction auf den hiezu erforderlichen Raum gebührend Rücksicht nimmt. Ferner müssen beim Petroleum-Motor die Reibungsflächen des Cylinders immerwährend sehr gut in Fett gehalten werden, da bei dem Erhitzen derselben, unterstützt durch den Schnellgang des Kolbens, leicht ein Verreiben vorkommen kann.

Die in Rede stehende Schiebebühne mit Petroleum-Motor ist im Freien situirt und deshalb beeinflußen auch die Witterungsverhältnisse im Winter den Zündapparat und den Vaporisator, indem bei niedriger Temperatur das zugeführte Benzin nicht in der Weise zerstäubt wird, wie es zu einer leichten Explosion erforderlich ist. Diesem Uebelstande wurde in Gmünd einfach dadurch abgeholfen, daß ein kleiner Ofen mit Außenfeuerung im Maschinenhüttel zur Aufstellung kam, welcher in demselben die Temperatur von + 10° Celsius gleichmäßig erhält. Schließlich sei noch erwähnt, daß die Anschaffungskosten eines solchen Motors geringe genannt werden müssen.

Werkstätte Neu-Sandez.

(Tafel XXX, Fig. 1—5.)

Die alte Werkstätte der Tarnów-Leluchower Bahn besaß: zwei gedeckte Locomotivstände, sechs gedeckte Wagenstände und einen gedeckten Lackirerstand. Im Jahre 1886 wurde eine Wagenmontirung mit 24 gedeckten Wagenreparaturständen, u. zw. als Fachwerksbau aufgeführt. Hiedurch konnten die früher für die Wagenreparatur verwendeten Stände für Locomotiv-Reparaturstände benützt werden, u. zw. je zwei Wagenstände für einen Locomotivstand. Die zu jener Zeit bestandenen Werkstättenräume sind aus dem Situationsplane Fig. 1, Taf. XXX zu ersehen.

Die neuen, seit dem Jahre 1889 in Benützung stehenden Werkstättenräume umfassen die aus den Fig. 2, 3 und 4 zu ersehenden Gebäude, u. zw.: Die Locomotivmontirung *L* mit 11 Ständen, die Dreherei, das einstöckige Bureaugebäude sammt Maschinenhaus und Werkzeugdepôt, die Holzbearbeitungs-Werkstätte mit Feintischlerei und Modelltischlerei, die Wagenmontirung *W* mit Spänglerei, die Schmiede, das Kesselhaus, die Kupferschmiede, die Metall-Gießerei, die Tyresschmiede oder Räderwerkstätte. Aus dem Plane ist weiters zu ersehen: die Situation der Brückenwaage, des Feuerlöschrequisitendepôts, des Kohlenschuppens, der Aborte, des Material-Magazins, des Handmagazins, des Werkholzschuppens, ferner die zur Werkstätte gehörigen Geleise, Drehscheiben und Schiebebühnen. Da mit der oben angeführten Wagenmontirung *W* das Auslangen nicht gefunden werden konnte, wurde im Jahre 1891 die neue Wagenmontirung W_1 mit 26 Reparaturständen, 8 Lackirerständen und einem Sattlerstand gebaut.

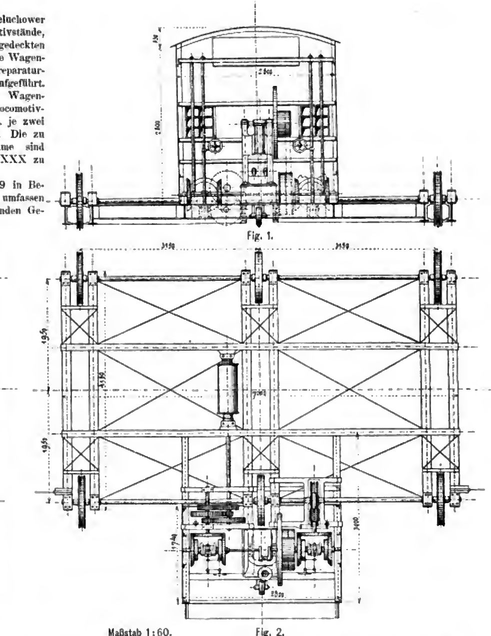


Fig. 1. Fig. 3. Maßstab 1:60. Fig. 2.

Aber auch die **Locomotivmontirung** erwies sich als unzureichend, so daß im gleichen Jahre an die Vergrößerung derselben (siehe Fig. 2, L_1) um weitere 12 Stände geschritten werden musste. Inclusive dieser Vergrößerung verfügt die Werkstätte Neu-Sandez über 23 Locomotivstände in der neuen Werkstätte, 5 Locomotivstände für Tender- und Kessel-Reparaturen in der alten Werkstätte, 20 Personenwagen-, 39 Lastwagen-, also zusammen 59 Wagenstände. Ueberdies können im Werkstätten-Rayon circa 100 Wagen im Freien aufgestellt werden. Die Hauptdimensionen der einzelnen Gebäude sind aus dem Plane zu ersehen.

Die Locomotivmontirung ist derart ausgetheilt, daß die Locomotiv-Reparaturstände sich zu beiden Seiten der Schiebebühne $s\,s_1$ befinden. Die die Locomotivmontirung überdeckenden Dächer werden zum Theile von den Umfassungsmauern, zum Theile von schmiedeisernen Säulen getragen. Ueber jeder Reihe von Reparaturständen befindet sich je ein Laufkrahn (I und II, Fig. 3) mit je zwei Winden für Handbetrieb, jede Winde für 20 Tonnen Tragfähigkeit construirt, so daß mit jedem Krahn Locomotiven bis 40 Tonnen Gewicht, ausschließlich der Rädersätze, gehoben werden können. Die Laufkrahne fahren auf Längstraversen, die gleichfalls auf schmiedeisernen Säulen ruhen und so angeordnet sind, daß hochgehobene Kessel von einem Stand zum andern

mittelst der Laufkrahne gebracht werden können. Die Lasthaken der Winden hängen an Gall'schen Ketten, mit welchen vor der Gebrauchsnahme interessante Zerreiß-Versuche vorgenommen wurden.

Die Locomotiv-Schiebebühne ist für 56 Tonnen Tragkraft construirt, besitzt eine Länge von 7 *m* und einen Mechanismus, um mittels eines Drahtseiles die Maschinen auf die Schiebebühne ziehen und von derselben wieder abziehen zu können. Die Bethätigung erfolgt von Hand aus. Das Auf- und Abziehen der Locomotiven mittels des letzterwähnten Mechanismus nimmt durch das jeweilig erforderliche Auf- und Abwickeln des Seils viel Zeit in Anspruch, so daß von demselben nicht immer Gebrauch gemacht wird, und empfehlen sich solche Auf- und Abzieh-Mechanismen hauptsächlich bei Schiebebühnen mit Transmissions- oder motorischem Betrieb. Mit Rücksicht auf die zu gewärtigende erhöhte Inanspruchnahme der Schiebebühne wird bald an die Einrichtung derselben für Transmissions- oder motorischen Betrieb geschritten werden müssen.

Die Dreherei und die Holzbearbeitungs-Werkstätte sind in der Construction gleich gehalten. Die Längsmauern dieser Objecte, sowie zwei Reihen von schmiedeisernen Säulen, welch' letztere oben, nach der Länge des Gebäudes mittelst schmiedeiserner Kastenträger verbunden sind, tragen die Deckenconstruction für die Anbringung der, zum Antrieb diverser Arbeitsmaschinen, erforderlichen Vorgelege. Zum Antriebe der Vorgelege, bzw. auch zum directen Antrieb von Arbeitsmaschinen sind zwei Transmissionsstränge *a* und *b* vorgesehen, welche an den genannten Kastenträgern mittelst Hängelagern nach Seller's Construction gelagert sind. Die im Innern des Gebäudes vorhandenen Geleise sind normalspurig und an den Kreuzungsstellen mit Drehscheiben versehen. Von der Anführung der einzelnen Arbeitsmaschinen, welche in der Locomotiv-Montirung, Dreherei und Holzbearbeitungs-Werkstätte zur Aufstellung kamen, wird mit Rücksicht auf den hier zu Gebote stehenden Raum Umgang genommen.

In der Abtheilung *M II* (siehe Fig. 2) ist die Dampfmaschine zum Betriebe sämmtlicher Arbeitsmaschinen der Werkstätte situirt. Dieselbe ist eine liegende Eincylinder-Maschine mit Ridersteuerung und 350 *mm* Cylinderdurchmesser, 700 *mm* Hub; sie macht 70 Umdrehungen per Minute und ist in allen Theilen für 7 Atmosphären Admissionsdruck construirt. Das Schwungrad ist mit Schaltverzahnung versehen, um mittelst doppelten Sperrklinken den Anhub der kalten Maschine bewerkstelligen zu können.

Um jenen Theil der Transmission, welcher in die Holzbearbeitungs-Werkstätte führt, abstellen zu können, ist im Maschinenhause eine Klauenkupplung vorhanden, deren rasche Auslösung durch Einfallen einer Klinke auf schraubenförmige Flächen dieser Kupplung bewerkstelligt werden kann. Eine ganz ähnliche Kupplung wurde für die Centralwerkstätte Linz ausgeführt und wird dort näher beschrieben werden.

Die Transmissionswelle *W*, welche von der Dreherei über den Hofraum und durch das Kesselhaus in die Kupferschmiede führt, wird mittels Kegelräder angetrieben, von denen eines auf der Transmission verschiebbar ist, wodurch die Möglichkeit geboten wird, auch diesen Transmissionsstrang ausschalten zu können. Vom Kegelrade ab, bis zum Kesselhause ist die Transmissionswelle *W* derart dimensionirt, daß die gesammte Transmission auch mittels der bei *Z* angebrachten Riemenscheibe angetrieben werden kann. Sollte aus irgend einem Anlasse die Dampfmaschine betriebsunfähig werden, so kann für die Zeit, welche zur Behebung des Defectes erforderlich ist, im Hofraume eine Locomotive zur Aufstellung gelangen, mit welcher man durch Antrieb der Welle *W* mittels der Riemenscheibe *Z* den Werkstättenbetrieb aufrecht zu erhalten vermag.

Im Kesselhause wurden bei dessen Erbauung zwei Stück Zweiflammrohrkessel mit je 50 m^2 wasserbenetzter Heizfläche und 7 Atmosphären Betriebsspannung aufgestellt. Jeder dieser Kessel besitzt einen Dampfsammler mit Dom. Während der Heizperiode liefern dieselben auch den Dampf für die Dampfheizungs-Anlage. Der Außenmantel der Kessel hat 7 *m* Länge bei 1·8 *m* Durchmesser und 13 *mm* Blechstärke. Als Material für diese Kessel kam Prima Neuberger Martinstahlblech mit einer absoluten Festigkeit von 40 *kg* pro mm^2 und einer Contraction von 40% in Verwendung.

Zufolge der Erweiterung der Wagen- und Locomotivmontirung reichten die eben beschriebenen zwei Dampfkessel für die Beheizung und den maschinellen Betrieb nicht mehr aus, und gelangte ein dritter Kessel (in Fig. 2 und 4 mit III bezeichnet) zur Aufstellung, wofür bereits bei Verfassung des Projectes für das Kesselhaus derart Bedacht genommen wurde, daß die Aufstellung und Inbetriebsetzung desselben ohne Betriebsstörung erfolgen konnte. Dieser dritte Kessel ist ein Röhren-Dampfkessel mit Treppenrostfeuerung, der 100 m^2 Heizfläche bei $6^1/_2$ Atm. Betriebsdruck besitzt. Die Treppenrostfeuerung erschien deshalb geboten, weil die Holzbearbeitungs-Werkstätte sich erweiterte und in Folge dessen eine größere Menge von Säge- und Hobelspänen sowie sonstiger Holzabfälle zur Verbrennung gelangten. In den Dimensionen ist der dritte Kessel gleich gehalten jenen Dampfkesseln, welche bei Besprechung der Werkstätte Linz näher betrachtet werden. Er unterscheidet sich von diesen nur insoferne, als er keinen Vorwärmer hat.

Zur Speisung der Dampfkessel ist eine für Dampf- und Transmissionsbetrieb eingerichtete Speisepumpe und als Reserve ein Injector vorhanden. Das Speisewasser kann behufs Vorwärmung durch den im Maschinenhause aufgestellten Druckwärmer hindurch, oder während der Zeit einer etwaigen Reparatur, beziehungsweise Reinigung des Vorwärmers, mit Umgehung desselben direct in die Kessel gepresst werden. Der Vorwärmer ist für 10 Atm. Ueberdruck u. zw. derart construirt, daß man zu den Dichtungsstellen der Rohre leicht zukommen kann.

In der Schmiede gelangten acht doppelte, eiserne Schmiedefeuer sammt zugehörigen Ambossen zur Aufstellung und an den Wänden sind vier Schmiedekrahne *k* so angebracht, daß mit einem Krahne stets zwei oder mehrere Feuer bedient werden können. Die für die Schmiedefeuer und sonstigen Oefen erforderlichen Rauchfänge sind gemauert, die gusseiserne Windleitung liegt unter dem Fußboden. Die Einrichtung der Schmiede besteht nebst diversen Arbeits-Maschinen aus: 2 Ventilatoren, 1 Dampfhammer mit 500 *kg* Fallgewicht, für Oberdampf und mit Selbststeuerung. Der Dampfcylinder dieses Hammers hat 300 *mm* Durchmesser, 550 *mm* Hub, die Chabotte wiegt 5000 *kg*. 1 Dampfhammer mit 1000 *kg* Fallgewicht, 400 *mm* Cylinderdurchmesser, 1055 *mm* Hub. Derselbe arbeitet gleichfalls mit Oberdampf, hat Handsteuerung und automatische Umsteuerung; die Chabotte wiegt 11.500 *kg*.

Die Tyresschmiede (Räderwerkstätte) *T* besitzt in normaler Anordnung einen Drehkrahn *D*, mittels welchem die Richtplatte *R*, der Tyresabziehofen *A* und das Geleise *F* bestrichen werden kann. Der Tyresglühofen *G* ist ein geschlossener Ofen mit ringförmiger Feuerung und seitlicher Oeffnung, durch welche auf zwei Schienen das Ein- und Ausbringen der Radreifen erfolgt. Die Beschickung dieses Ofens mit Brennmaterial erfolgt von oben. Nächst dem Geleise *F* sind die beiden Räderpressen *P* und *P*, situirt.

Die Gießerei besitzt einen Tiegelofen für zwei Schmelztiegel und einen Compositions-Schmelzofen.

Die Kupferschmiede ist ausgestattet mit 1 Siederohrprobirmaschine, 1 Universal-Rohrbearbeitungsmaschine, 1 Rohr-Schweißmaschine, 3 Löthöfen und 1 Kupferschmiedfeuer. Außerhalb der Kupferschmiede ist die Siederohrputztrommel situirt.

Die Wagenmontirung *W*, welche im Jahre 1886 in Benützung kam, und als Fachwerksbau aufgeführt wurde, besitzt an den Stirnwänden Thore; an jeder Stirnseite derselben befand sich eine Wagen-Schiebebühne, wie aus dem Plane Fig. 1 zu ersehen ist. Mit dem Baue der Holzbearbeitungs-Werkstätte wurde die linksseitige Schiebebühne entfernt und für die neue Wagenmontirung W_1 in Verwendung genommen, und zwar in die Mitte des Gebäudes situirt.

Die in massivem Mauerwerk neuerbaute Wagenmontirung W_1 besitzt für die Zu- und Abstellung der Wagen einen Vorbau *V*. Die eisernen Binder (Dachgespärre) dieses Gebäudes ruhen auf schmiedeisernen Säulen, welche derart ausgetheilt sind, daß die Entfernung derselben senkrecht zu den Geleisen 10 *m* misst.

Hiedurch ist der bequeme Rädertransport zwischen je zwei Geleisen gesichert. Die Lackirerei besitzt an den vier Einfahrtsstellen Schubthore.

Sämmtliche Werkstättenräume sind sehr hell, was in der Wagen- und Locomotivmontirung zum Theile auch den günstig angeordneten Oberlichtfenstern zu verdanken ist. Ich will hier noch kurz erwähnen, daß die im Freien befindliche Schiebebühne s_3 s_3 (Fig. 2) durch eine neue mit motorischem Antrieb ersetzt wird, u. zw. kommt als Motor für die neue Schiebebühne auf Grund der in der Werkstätte Gmünd gewonnenen günstigen Erfahrungen, gleichfalls ein Petroleum-Motor in Anwendung. Die Construction der neuen Schiebebühne ist ganz ähnlich der in der Werkstätte Gmünd in Verwendung stehenden und wird ebenfalls von der Firma Märky, Bromovsky & Schulz in Prag ausgeführt.

Beheizung der Werkstätte Neu-Sandez.

Es ist nicht zu leugnen, daß die Installation von Oefen zu den billigsten Heizanlagen, wenn man von dem Betriebe der Heizung absieht, zählt. Wenn die Ofenheizung auch gewisse Vortheile aufweist, und unter Anderem den nicht zu unterschätzenden Vortheil der natürlichen Ventilation, sobald die Beschickung der Oefen von den zu beheizenden Räumen aus erfolgt, so hat sie anderseits so viele, bekannte Nachtheile, daß diese Art der Beheizung für große Räume mehr und mehr durch Centralheizungen verdrängt wird.

Das Studium, welches der Erbauung und Einrichtung der neuen Werkstätten voranging, umfasste selbstredend auch die Frage der Beheizung. Es ist zur Genüge erkannt, daß die Aufgabe, große Werkstättenräume derart zu beheizen, daß in diesen Räumen eine gleichmäßige Temperatur herrscht, nicht zu den leichtesten Aufgaben gehört. Zur Erreichung dieses Zweckes gelangten bereits die verschiedenartigsten Methoden von Centralheizungen und die mannigfaltigsten Arten hinsichtlich der Construction und Situation der Heizkörper zur Ausführung. Wo man bei der Aufstellung von Dampfkesseln nicht auf besondere Schwierigkeiten stößt, und wo überdies Abdampf von Betriebsmaschinen zu Heizzwecken ausgenützt werden kann, erscheint die Dampfheizung am Platze.

Bei den neuen Werkstätten der k. k. österr. Staatsbahnen kommt, wo es nur halbwegs möglich ist, die Dampfheizung in Anwendung; die Installation von Dampfheizungen an Stelle von bestehenden Ofenheizungen, insbesonders dort, wo Abdampf von Betriebsmaschinen zur Beheizung verwendet werden kann, schreitet daher auch rasch vorwärts, und hängt deren Durchführung nur von dem Vorhandensein der erforderlichen Geldmittel ab.

Die Dampfheizungs-Anlagen in den verschiedenen Eisenbahn-Werkstätten des In- und Auslandes sind in verschiedenster Art ausgeführt. In einigen Werkstätten finden wir hochgelegte, in einigen tiefgelegte Heizrohre, andere besitzen tief- und hochgelegte Heizkörper combinirt, weiters bestehen Heizanlagen mit verticalen Heizkörpern und Combinationen dieser mit den erstgenannten Systemen. Selbstredend hat jede der genannten Heizanlagen gewisse Vor- und Nachtheile.

In den neuen Werkstättenräumen der Werkstätte Neu-Sandez, sowie in der Personenwagen- und Lastwagenmontirung und in den Drehereien der Central-Werkstätte Linz sind für die Dampfheizung sogenannte Dampföfen in Verwendung. Diese Heizanlagen wurden von der „Actiengesellschaft für Wasserleitungen, Gas- und Heizungsanlagen in Wien" ausgeführt.

Von der Verwendung gusseiserner Rippenheizkörper für die Werkstätten der k. k. österr. Staatsbahnen wurde ganz abgesehen, da in den Arbeitsräumen die Rippen solcher Heizkörper leicht abgestoßen werden können, und dauerhafte, geeignete Verkleidungen, welche die entsprechende Lufteirculation gestatten, solide angebracht, nicht unwesentliche Kosten erheischen. Die in Verwendung gekommenen Dampföfen bestehen, wie aus Fig. 5 zu ersehen, aus übereinander gezogenen Siederohren, welche mit ihren Enden in gusseiserne Kasten K dampfdicht eingedrillt sind. Die weiteren Rohre a haben einen äußeren Durchmesser von 76 mm, die engeren i einen solchen von 57 mm; erstere sind in die zu einander gekehrten Wände z der gusseisernen Kasten K, letztere in die entgegengesetzten Wände W derselben eingezogen. Bei jedem Dampfofen sind je vier Paare solcher Rohre angeordnet. Sowohl der obere als auch der untere Endkasten K haben einen seitlichen Flanschenstutzen; beim oberen Kasten wird die Dampfzuleitung, beim unteren die Condenswasserleitung angeschlossen. Diese Dampföfen stehen auf gusseisernen Sockeln. Soll jeder Ofen ein- und ausschaltbar sein, dann erhält jeder oben ein Dampfventil, unten ein Condenswasserventil, u. zw. letzteres im Sockel, damit es vor Beschädigung gesichert ist. Die Condenswasserleitung schließt sich bei solchen Oefen an das Condenswasserventil an.

Der in Fig. 5 dargestellte Dampfofen ist für sogenannte Gruppenschaltung construirt. Die Heizfläche des Ofens wird durch die äußeren Wände der äußeren Rohre a und die inneren Wände der inneren Rohre i gebildet. Der zur Beheizung in Verwendung kommende Dampf gelangt in die oberen Kasten und gibt, indem er sich zwischen den Rohren von oben nach unten bewegt, an die Rohre seine Wärme ab. Um die äußeren, sowie durch die inneren Rohre bewegt sich die zu erwärmende Luft in der Richtung von unten nach oben, indem sie gleichzeitig von den Oberflächen der Rohre Wärme aufnimmt.

Hergestellt werden die Oefen derart, daß zunächst die äußeren Rohre a in die Kasten K eingepresst werden, indem der Drillapparat durch die Oeffnungen, welche für die inneren Rohre bestimmt sind, eingeführt wird. Hierauf wird, unter Verschluss der äußeren Oeffnungen, welche für die inneren Rohre bestimmt sind, der Ofen einer Druckprobe unterzogen, und erst dann werden die kleineren Rohre eingedrillt. Aufgestellt sind die Oefen theils an den Säulen und theils an den Umfassungsmauern der zu beheizenden Räume. Diese Dampföfen nehmen wenig Platz ein, da sie eine sehr kleine Grundfläche besitzen und durch die verticale Anordnung der Heizkörper wird der lästige Luftzug vermieden. Der untere Theil der Oefen hat keine übergroße Heizfläche, so daß keine wesentliche Strahlung auftritt. Die Dampföfen sind derart widerstandsfähig, daß sie selbst durch Gewalt schwer beschädigt werden können.

In den Werkstätten der k. k. österr. Staatsbahnen kamen zwei Gattungen von Dampföfen, u. zw. solche mit $7^1/_2$ m^2 und solche mit 4 m^2 Heizfläche zur Aufstellung; erstere für die Werkstättenräume, letztere für die Werkstättenbureaux. In der Construction sind die beiden Ofengattungen gleich und unterscheiden sie sich von einander nur durch ihre Höhenmaße. Wenn auch der Verwendung hoher Dampföfen gewisse Nachtheile anhaften, so spricht für deren Anwendung doch auch der Grund, daß die Preisdifferenz zwischen hohen und niedrigen Dampföfen in keinem Verhältnisse steht zu den gebotenen Heizflächen. Die Hauptdampfleitung geht von den Kesseln ab, wo ein selbstthätiges Dampfdruckreducirventil und ein Absperrventil angebracht ist, durch einen gemauerten Canal unter Terrain nach der Dreherei, woselbst sie in Deckenhöhe sich verzweigt. An der tiefsten Stelle des Dampfrohres wird das Condenswasser mittels eines Condenstopfes in die dicht daneben liegende Hauptcondensleitung geführt.

Bei milder Wintertemperatur können in der Dreherei, Holzbearbeitungs-Werkstätte und Locomotiv-Montirung einzelne Heizkörper abgestellt werden, hingegen sind in der neuen Wagenmontirung W_1 (siehe Fig. 2, Taf. XXX) die Dampföfen in einzelnen Gruppen geschaltet, stehen mit einem Dampfvertheiler in Verbindung und können dortselbst nur gruppenweise ein- und ausgeschaltet werden.

Die Heizanlage ist derart eingerichtet, daß die Dreherei und die Holzbearbeitungs-Werkstätte sowohl mit directem Dampf als auch mit Abdampf geheizt werden können, u. zw. nicht nur getrennt mit jeder dieser Dampfart, sondern auch gleichzeitig mit beiden, ohne daß ein schädlicher Rückdruck auf den Dampfkolben der Dampfmaschine eintritt, zu welchem Ende ein eigener Apparat vorgesehen ist.

Der Berechnung der Heizanlagen wurden nachstehende Wärmetransmissions-Coëfficienten, bezogen auf 1° Celsius-Temperatur-Differenz und 1 m^2 Abkühlungsfläche, zu Grunde gelegt:

Für äußere 60 *cm* starke Umfassungsmauern	1·25
„ „ 45 „ „ „	1·58
„ „ Riegelwände	3·75
„ „ Thore	4·4
„ „ Fenster und Thorlichten	3·0
„ Dachflächen	1·5
„ Holzwände	2·2
„ Fußböden	0·65
„ Decken	0·43

Für Anheizen und natürliche Ventilation wurde zu den berechneten Wärmeeinheiten ein Zuschlag von 10% gemacht.

Mit Rücksicht auf die tiefen Temperaturen in Galizien wurde eine Außentemperatur von —30° C. und eine Innentemperatur von + 16° C., demnach ein Temperaturunterschied von 46° angenommen. Der theoretische Wärmetransmissions-Coëfficient für 1° Temperaturdifferenz und 1 m^2 Heizfläche der in Verwendung stehenden Heizkörper beziffert sich mit zwölf. Bei Dampf mit 5 Atmosphären Spannung würde also bei einer Innentemperatur von 16° C. 1 m^2 Heizfläche 1718 Calorien abgeben. Die Erfahrung hat jedoch gelehrt, daß diese Ziffer für die Berechnung der Heizflächen zu hoch wäre und wurde im vorliegenden Falle angenommen, daß 1 m^2 Heizfläche 1250 Wärmeeinheiten abgibt.

Die ausgeführten Heizanlagen blieben hinter den gehegten Erwartungen in keiner Weise zurück, und in den beheizten Räumen herrscht eine angenehme, gleichmäßige Temperatur.

Zum Schlusse sei bei der Werkstätte Neu-Sandez noch erwähnt, daß sämmtliche Dächer mit Hilgers-Dachpfannen (gepresstes und verzinktes Eisenblech auf hölzerner Schalung) eingedeckt sind.

(Schluss folgt.)

Ueber das Material für Querschwellen auf Nebenbahnen.

Von der Gesammtlänge aller Eisenbahnen der Erde, welche etwa 665·000 *km* beträgt, sind gegenwärtig beiläufig 7% mit eisernen Schwellen versehen; man hat berechnet, daß zu Ende dieses Jahrhunderts — falls die Verbreitung des eisernen Oberbaues in der gleichen Weise fortschreitet wie bisher — noch 38 Millionen Kubikmeter hölzerner Eisenbahnschwellen vorhanden sein dürften. Diese Thatsache allein lässt es eigentlich schon angezeigt erscheinen, allen jenen Fragen, welche die Anwendung der Holzschwellen mit sich bringt, doch etwas größere Aufmerksamkeit zu schenken, als es in der Gegenwart geschieht, in welcher das an und für sich vollkommen berechtigte und auch nothwendige Bestreben nach Ausbildung des eisernen Oberbaues fast alle anderen wichtigen Oberbauprobleme mehr oder weniger in den Hintergrund drängt. Es ist ja kein Zweifel, daß die Zukunft dem eisernen Oberbau gehört, weil eben nur bei seiner Anwendung ein energischer Fortschritt hinsichtlich der Schnelligkeit der Beförderung auf den Hauptbahnen möglich erscheint, und gerade der Oberbau mit hölzernen Schwellen in dieser Beziehung einen Hemmschuh bildet. Nun besteht aber gegenwärtig noch kein eiserner Oberbau, der erwiesenermaßen alle Vortheile des Holzschwellen-Oberbaues vereinigend von allen Nachtheilen desselben vollkommen frei wäre und dennoch allen ökonomischen Anforderungen Rechnung tragen würde. So lange aber die Betriebssicherheit die Entfernung der Holzschwellen nicht unbedingt erfordert, so lange wird eben die ökonomische Seite der Frage die maßgebende und entscheidende bleiben.

Weit kräftiger noch als bei den Hauptbahnen tritt dieser Umstand bei den Nebenbahnen hervor. In Folge der minderen Geschwindigkeit, mit welcher auf ihnen die verhältnismäßig geringen Massen befördert werden, ist auch die Beanspruchung des Oberbaues eine geringere; wenn mithin die hölzerne Querschwelle bei den Hauptbahnen derzeit noch genügt, so wird ihre Anwendung bei den Nebenbahnen sicher um so weniger bedenklich erscheinen. Nun trägt aber die hölzerne Schwelle weit mehr als die eiserne Schwelle der Forderung der möglichst billigen Anlage der Nebenbahnen Rechnung, und die Erfüllung dieser Forderung bleibt ja die Grundbedingung für das Zustandekommen solcher Bahnen überhaupt. Der Umstand, daß die Erhaltungskosten des Holzschwellen-Oberbaues höher sind, als jene des eisernen Oberbaues, erscheint von minderem Belang, denn erstens ist das zu verzinsende Capital bei Anwendung der Holzschwelle ein wesentlich kleineres, und zweitens handelt es sich in den vorliegenden Fällen gewöhnlich nur um sehr bescheidene Verzinsungen. Dabei darf ferner nicht übersehen werden, daß die Holzschwellen vorwiegend durch die mechanischen Einwirkungen, namentlich durch das häufige „Umnageln" zu Grunde gehen, und daß diese Einwirkungen bei Nebenbahnen geringere sind, also die Dauer der Schwellen voraussichtlich eine längere ist als bei den Hauptbahnen. Schließlich haftet auch der Auswechslung der Schwellen selbst nicht jener Makel der Betriebsgefährlichkeit an, wie auf einer Hauptbahn, auf welcher schon dieser Umstand allein zur Anwendung eiserner Schwellen drängen sollte.

Es ist daher wohl sehr wahrscheinlich, daß man bei dem Baue von Nebenbahnen noch durch lange Zeit zu den hölzernen Querschwellen greifen wird. Aus diesem Grunde aber wird es Aufgabe der Ingenieure, die Anwendung solcher Schwellen nach Möglichkeit ökonomisch zu gestalten, d. h. ihr besonderes Augenmerk auf den Preis und die Lebensdauer der Schwelle zu richten. Bei dem ersteren Factor spielen die Kosten für die Beförderung der Schwellen vom Gewinnungsorte zur Verwendungsstelle gerade bei den Nebenbahnen sehr häufig eine gewichtige Rolle. Eine Verminderung dieser Kosten könnte in manchen Fällen dadurch erreicht werden, daß man sich bei der Wahl des Schwellenmaterials nicht allzu ängstlich auf jene wenigen Holzarten beschränken würde, welche in Oesterreich, Deutschland, Frankreich u. s. w. fast ausschließlich Anwendung finden.

In einem amerikanischen Eisenbahn-Fachblatte habe ich kürzlich über die in den Vereinigten Staaten gemachten Erfahrungen mit hölzernen Querschwellen einen längeren, authentischen Bericht gefunden, der gerade in der vorstehend angedeuteten Beziehung einige beachtenswerthe Daten enthielt. Diesem Berichte zu Folge werden auf den Eisenbahnen der genannten Staaten sehr verschiedene Holzgattungen für Querschwellen benützt. Die nachstehende, von mir zusammengestellte Uebersicht führt die wichtigsten Gattungen an und gibt zugleich Auskunft über die Größe ihrer Verwendung und die Dauer ihres Lebens.

Holzgattung	Verwendung in Procent.	Mittlere Dauer in Jahren
Eiche (White-oak und Rock-oak)	60	8
Cypresse	2	8
Edelkastanie	5	7½
Wacholder (Juniperus Virginiana, Red cedar)	6	7
Gelbföhre (Pinus mitis, yellow pine)	20	6
Rothholz (red wood)	3	6
Hemlocktanne (kanadische Tanne, Schierlingstanne)	3	4½
Verschiedene andere Hölzer	1	—

Von diesen Holzgattungen kommen für unsere Verhältnisse nur die Eiche und die Edelkastanie in Betracht. Cypresse und Wacholder erreichen bei uns nicht jene Ausmaße, welche sie für Schwellen verwendbar erscheinen lassen. Der Gelbföhre steht unsere Rothföhre hinsichtlich der Eigenschaften ihres Holzes ebenbürtig zur Seite; Rothholz und Hemlocktannen sind specifisch amerikanische Baumarten.

Die Edelkastanie hat — soweit ich hierüber etwas erfahren konnte — in Europa bisher noch keine Anwendung für Eisenbahnschwellen gefunden. Es interessirte mich daher, der

Frage ihrer Verwendbarkeit näher zu treten, und zwar umsomehr, als dieser herrliche Baum seit den ältesten Zeiten im südlichen Europa eingebürgert ist. In Italien, Griechenland, Spanien und Südfrankreich, bei uns, soweit der eigentliche Weinbau reicht, wird die Edelkastanie cultivirt; in Ungarn, im südlichen Krain, finden sich größere Waldbestände derselben; in Tirol erscheint sie als gewöhnlicher Waldbaum, als Gebirgspflanze. Gerade in diesen Ländern beginnt in neuerer Zeit eine besonders rege Bauthätigkeit auf dem Gebiete des Nebenbahnwesens; die Schienenpfade werden in Gegenden geführt, die bisher vom Verkehre abgeschieden waren, und denen hinsichtlich ihrer Bodenerzeugnisse daher auch mindere Aufmerksamkeit geschenkt wurde. Es ist deshalb wohl denkbar, daß sie auf einzelne Strecken größere Bestände an Edelkastanien berühren und es für sie von ökonomischen Vortheil werden kann, deren Holz zur Erzeugung der Schwellen zu verwerthen, ganz abgesehen davon, daß für eine Benützung derselben auch noch andere Gründe sprechen, auf die ich noch zurückkommen werde.

Die Brauchbarkeit eines Holzes für Eisenbahnschwellen ist von der Widerstandsfähigkeit desselben gegen mechanische Einwirkungen und gegen die Einflüsse der Witterung abhängig, ferner auch von der Größe der Haltfestigkeit, welche dasselbe den zur Befestigung der Schienen an die Schwellen dienenden Nägeln gewährt. Es war ziemlich schwierig, sich über die Eigenschaften der Edelkastanie in dieser Beziehung zu informiren. Man hat diesem Baume bisher wenig Beachtung geschenkt, weil er nicht in jenen Massen auftritt, wie die Eiche, die Buche, Föhre u. s. w. In älteren, einschlägigen Werken geschieht der Edelkastanie überhaupt sehr selten Erwähnung; aber selbst in neueren Abhandlungen wird ihrer nur oberflächlich gedacht, wenn ihr nicht gar Eigenschaften beigelegt sind, die auf eine Verwechslung mit der Rosskastanie, die in unseren nördlichen Gegenden ja vielfach vorkommt, hinweisen. Das Holz der Rosskastanie — ich möchte dies gleich hier betonen — geht unter den atmosphärischen Einflüssen sehr rasch zu Grunde, und eignet sich durchaus nicht für Eisenbahnschwellen.

Ueber die wichtigsten technischen Eigenschaften der Edelkastanie geben Nördlinger's Untersuchungen interessante Aufschlüsse, wie die nachfolgende Tabelle zeigt, in welcher ich zum Vergleiche auch die betreffenden Werthe für die Eiche und Lärche, gleichfalls nach Nördlinger, eingesetzt habe.

Holzgattung	Specifisches Gewicht	Zugfestigkeit kg/cm^2	Druckfestigkeit kg/cm^2	Biegungsfestigkeit kg/cm^2
Eiche	0·75	13·11	5·11	10·20
Lärche	0·62	12·62	6·12	13·60
Edelkastanie	0·55	10·79	5·07	10·33

Man erkennt sofort die Aehnlichkeit des Holzes der Edelkastanie mit jenem der Eiche und Lärche; dasselbe besitzt aber auch die übrigen physikalischen und technischen Eigenschaften, welche für die fragliche Verwendung in Betracht kommen, in einem hiefür günstigen Maße. Bezüglich der Spaltbarkeit ist es dem Lärchenholz gleichwerthig; es zählt zu den ziemlich leichtspaltigen Hölzern, während die Eiche den leichtspaltigen angehört, Tanne und Fichte aber den sehr leichtspaltigen zugerechnet werden müssen. Die Deutlichkeit der Jahresringe lässt auf große Zähigkeit schließen, eine Eigenschaft, welche im Vereine mit der bedeutenden Festigkeit das Holz besonders widerstandsfähig gegen Stöße erscheinen lässt. Leider habe ich hierüber, wie auch über die Haltbarkeit der Nägel, keine Zahlenwerthe eruiren können. Hinsichtlich der Härte reiht Nördlinger die Edelkastanie unter die harten Hölzer ein, zu denen auch die Buche und die Eiche gehören, während Fichte, Tanne, Föhre und Lärche in der Classe der weichen Hölzer genannt werden. Nicht unerwähnt möge bleiben, daß nach Murray die Eiche 12 bis 15, die Lärche 15, die Föhre 30 bis 44, die Edelkastanie nur 5 bis 6 Ringe von Splintholz aufweist, und daß nach Tredgold das Verhältnis des Splintholzes zum ganzen Stamme bei der Kastanie 0·1, bei der Eiche 0·3 beträgt. Hiebei ist ein Alter von 60 bis 100 Jahren vorausgesetzt, in welchem die Kastanie gleich der Eiche ihre Reife erlangt, daher für die Fällung besonders geeignet ist.

Für die große Dauerhaftigkeit des Kastanienholzes sprechen schon an und für sich die bereits erwähnten Erfahrungen auf amerikanischen Eisenbahnen. Nach der Schätzung von Lloyd's Comité steht dieses Holz hinsichtlich der eben genannten Eigenschaft als Schiffsholz der Eiche in keiner Weise nach. Im südlichen Tirol findet man in den Weingärten Pfähle aus dem Holze der Edelkastanie, welche schon länger als ein halbes Jahrhundert in der Erde stecken, ohne von Fäulnis ergriffen zu sein. Es heißt allerdings, daß das Holz älterer Bäume minder langlebig sei — ich konnte hierüber keine verlässlichen Daten erhalten — doch erscheint dies kaum von Bedeutung und vermag die Thatsache nicht zu beeinträchtigen, daß die Edelkastanie nicht minder gute Eisenbahnschwellen liefern würde, als die Eiche, demnach in dieser Hinsicht den Vorrang verdient vor der Buche, Föhre und Tanne. Wo also die Möglichkeit sich bietet, das Holz der Edelkastanie für Eisenbahnschwellen zu verwerthen, sollte man nie verabsäumen, auf seine Verwendung Rücksicht zu nehmen. Seine Einreihung unter jene Holzarten, welche Eisenbahnzwecken zu dienen haben, wäre auch von nationalökonomischem Standpunkte freudig zu begrüßen, denn durch die Verwerthung der Frucht und durch die bei uns noch ziemlich schüchterne Verwendung des Holzes zu Fassdauben und ähnlichen Artikeln, wird der große Schatz, den uns die Natur in der Edelkastanie gewährt hat, noch lange nicht in vollem Maße ausgenützt und also auch keine besondere Anregung zu einer intensiven Cultivirung dieses herrlichen Baumes geboten.

Dpl. Ing. Alfred Birk.

Ueber die Schwingungsdauer eiserner Brücken.

I.

In dem interessanten Aufsatze „Ueber Metallconstructionen der Zukunft" (S. 113 d. l. J.) bespricht Herr Prof. Steiner unter Anderem in eingehender Weise die dynamischen Wirkungen bewegter Lasten auf eiserne Brücken, insbesondere den Einfluss periodischer Lastimpulse auf die Schwingungen derselben, und wendet sodann die erhaltenen Resultate auf die Verhältnisse der Münchensteiner Brücke an. Als Schwingungsdauer T der betreffenden Fachwerkbrücke wird die gleiche Formel wie für massive Balken constanten Querschnitts, die durch die gleichmäßig vertheilte Verkehrslast L und das Eigengewicht G belastet sind, benützt: $T = 2\pi \sqrt{\frac{(G+L)\,l^3}{96\,E\,J\,g}}$, nachdem mit Rücksicht auf die Steifigkeit der Fahrbahn und die Gitterstäbe das Trägheitsmoment J der Gurtungen um 20% erhöht worden.

Ein derartiges Verfahren ist jedoch nicht ganz zutreffend. Der erstgenannte Einfluss, Steifigkeit der Fahrbahn, ist ohne wesentliche Bedeutung und kann unbedenklich vernachlässigt werden, da das Trägheitsmoment der Längsträger höchstens $\frac{1}{600}$ des der Hauptträger ausmacht und außerdem die Längsträger nicht continuirlich durchlaufen. Der Einfluss der Gitterstäbe aber zeigt sich im entgegengesetzten Sinne wie oben angenommen; er wirkt nicht beschleunigend, sondern verlangsamend auf die Schwingungen. Der Nachweis hiefür ist leicht zu führen. Für einen gewichtslosen, in der Mitte durch L belasteten Balken ist allgemein die Schwingungsdauer $T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g\,C}}$, wo g = Beschleunigung der Schwere, C = Proportionalitätsfactor zwischen der Last L und der zugehörigen Durchbiegung y, somit $C = L : y$.

Setzt man diesen Werth von C oben ein, so erhält man den Ausdruck $T = 2\pi \sqrt{\frac{y}{g}}$, welcher für jede Trägergattung, massive Balken, Fachwerkträger etc. gilt.

Wenn die Last L gleichmäßig über den Träger vertheilt ist, so kann man, entsprechend dem Vorgange Steiner's, die Schwingungsdauer näherungsweise $\sqrt{2}$mal kleiner als früher, d. h. $T = 2\pi \sqrt{\frac{y}{2g}}$ annehmen, worin y wie früher die Durchbiegung durch die in der Mitte concentrirt gedachte Gesammtlast L bedeutet. Die Schwingungsdauer T ist somit proportional der Wurzel aus der Durchbiegung y. Fachwerkträger biegen sich mit Rücksicht auf die Deformation der Gitterstäbe stärker durch als massive Balken unter sonst gleichen Verhältnissen und besitzen hiernach auch längere Schwingungsdauer als letztere. Bei der Mönchensteiner Brücke ist y rund 45% größer (und nicht 20% kleiner) als bei entsprechenden massiven Balken; die Schwingungsdauer wird daher $\sqrt{1{\cdot}45 \, . \, 1{\cdot}2} = 1{\cdot}32$mal größer, als Steiner angegeben, wodurch die daran geknüpften Ausführungen einige Aenderungen erleiden, ohne daß jedoch die Möglichkeit erhöhter dynamischer Einwirkungen, bzw. der Verstärkung der Trägerschwingungen durch periodische Lastimpulse in Frage gestellt wird. Aehnliche Verhältnisse können bei jeder anderen Brücke vorkommen, und es ist daher Aufgabe des Ingenieurs, die Brücken so stark zu construiren, daß sie auch den ungünstigsten Gesammtwirkungen*) der Verkehrslast, welche wahrscheinlicherweise auftreten können, gewachsen sind. Mangels eines exacten Verfahrens trägt man bekanntlich den dynamischen Wirkungen der Verkehrslast in praxi dadurch Rücksicht, daß man schätzungsweise erhöhte Lasten (meist 50—100%, je nach der Spannweite) in die statische Berechnung einführt, was sich nach den bisherigen Erfahrungen, bei guter Construction und den üblichen Spannungszahlen, als völlig ausreichend erwiesen hat.

II.

Die Schwingungsdauer gleichmäßig belasteter Brücken wurde vorstehend näherungsweise $T = 2\pi \sqrt{\frac{y}{2g}}$ gesetzt, wo y = Durchbiegung der in Brückenmitte concentrirt gedachten Gesammtlast. Für massive Balken constanten Querschnitts stimmt dieser Ausdruck fast vollständig mit den eingehenden Entwicklungen von Bresse (Cours de mecanique appliquée 1866) überein, auf Grund deren der oben gleich 2 angenommene Reductionsfactor gleich $\pi^4 : 48 = 2{\cdot}03$ sich ergibt. Handelt es sich um einen symmetrischen Träger beliebigen Systems, der durch 2 Lasten P symmetrisch belastet ist, so erhält man ähnlich wie früher für die Schwingungsdauer den genauen Werth $T = 2\pi \sqrt{\frac{z}{g}}$, ... 1)

wo z = Durchbiegung an den Laststellen D. Der Träger selbst ist gewichtslos vorausgesetzt. Für eine Reihe symmetrischer Belastungen P kann man bei Balkenträgern näherungsweise setzen $T = 2\pi \sqrt{\frac{\Sigma z}{g}}$, ... 2)

wo Σz die Summe der durch die einzelnen Lastpaare P an ihren Aufhängepunkten hervorgerufenen Durchbiegungen bezeichnet.

Für massive Balken constanten Querschnitts ist, unter Vernachlässigung der durch die Schubspannungen verursachten Deformationen, $z = \frac{P}{EJ} x^2 \left(\frac{l}{2} - \frac{2}{3} x\right)$. Bei gleichmäßiger Totalbelastung mit p für die Längeneinheit wird $P = p\,d\,x$,

$$\Sigma z = \int_0^{\frac{l}{2}} \frac{p x^2 \left(\frac{l}{2} - \frac{2}{3} x\right) d x}{EJ} = \frac{p\, l^4}{96\, EJ} = \frac{L\,.\,l^3}{96\, EJ},$$ wo $L = pl$ = Gesammtlast. Dieser Werth ist halb so groß wie die Durchbiegung y durch die in der Mitte concentrirte Gesammtlast L, d. h. $\Sigma z = \frac{y}{2}$, so daß man für diesen Fall wie oben als Schwingungsdauer $T = 2\pi \sqrt{\frac{y}{2g}}$ erhält.

An Stelle der Gleichung (2) kann man einfacher, aber meist weniger genau, setzen $T = 2\pi \sqrt{\frac{\delta}{g}}$ . . . . 3)

Hierbei denkt man sich die Lasten jeder Brückenhälften zu ihren Resultanten vereinigt, und führt dann die Durchbiegung δ an deren Angriffsstelle in Gleichung (3) ein. Für Balken constanten Querschnitts ist Gleichung (3) am besten anwendbar. Bei gleichmäßiger Totalbelastung ergibt sich hiefür $\delta = \frac{L}{2\,EJ} x^2 \left(\frac{l}{2} - \frac{2}{3} x\right)$, bzw. da $x = \frac{l}{4}$, $\delta = \frac{L\, l^3}{96\, EJ}$, d. h. der gleiche Werth, der oben für Σz gefunden wurde. Die beiden Gleichungen (2) und (3) liefern somit für gleichmäßig belastete Balken constanten Querschnittes das gleiche Resultat.

Bei den vorstehenden Entwicklungen wurde stillschweigend vorausgesetzt, daß die einzelnen Trägertheile stark genug seien, um die bei den Schwingungen etwa auftretenden Druckkräfte (namentlich bei dem Rückschwung) sicher aufnehmen zu können. Ist dies nicht der Fall, was beispielsweise bei flach construirten Hängstangen auftreten kann, so biegen die betreffenden Stäbe aus, und die Gesammtschwingung löst sich in verschiedene Einzelschwingungen auf.

III.

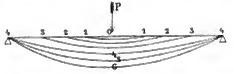
In der an Steiner's Vortrag anschließenden Besprechung wies Herr Prof. Radinger darauf hin, daß ein Träger bei eintretender Belastung eine gewisse Zeit braucht, um seine volle Widerstandsfähigkeit zu entwickeln. „Die Entweckung der Widerstände vom Angriffspunkt der Last aus kann nur mit endlicher Geschwindigkeit fortschreiten. Die fern gelegenen Fasern benöthigen einer endlichen Zeit, bis sie sich getroffen fühlen und ihren Widerstand als Beihilfe entsenden können. Vor deren Einlangen hat daher der Querschnitt eine geringere Festigkeit, als die statische Berechnung annimmt. Allerdings steigt nun in der Mehrzahl der Fälle die Belastung derart langsam, daß den Trägern und Brücken reichliche Zeit für die Ordnung ihres Widerstandes gegönnt ist und alle statischen Voraussetzungen zutreffen; aber für gewisse Fälle, z. B. schnell befahrene Eisenbahnbrücken, ist es wohl denkbar, daß es hiezu der Zeit ermangelt. Tritt dieser Umstand ein, so muss die Brücke zusammenbrechen, weil ihr nicht die Zeit gegönnt wurde, die Widerstandskraft ihrer einzelnen Theile zu ordnen. Namentlich dürften durch sehr schnelle Befahrung langer Brücken die Enden derselben leicht überlastet und verdorben werden.“

Die Thatsache, daß bei Momentanbelastung eines Stabs oder Trägers die Deformationen und inneren Spannungen nicht plötzlich, sondern in endlicher Zeit sich über die ganze Länge verbreiten, und zwar unter Auftreten von Schwingungserscheinungen, ist wohl bekannt. Dagegen dürften die hieraus gezogenen Folgerungen bezüglich der Verringerung der Festigkeit (bzw. der Erhöhung der inneren Spannungen) der Wirklichkeit nicht ganz entsprechen. Betrachten wir zunächst als einfachsten Fall einen am oberen Ende aufgehängten Stab vom Querschnitt F und der Länge l, an dessen unterem Ende plötzlich die Last P angebracht wird. Die Deformationen pflanzen sich mit der Geschwindigkeit des

*) Hieher gehören außer den Schwingungen der Gesammtbrücke, die Schwingungen einzelner Stäbe, die verticalen Centrifugalkräfte, die Stoßwirkungen etc.

Schalles von unten nach oben fort, wobei der Stab in Schwingungen geräth, und die specifischen Dehnungen und Spannungen in max. den doppelten Betrag wie bei ruhender Belastung, $s = \frac{2P}{EF}$ und $\sigma = \frac{2P}{F}$, erreichen. Dabei ist es einerlei, ob der Stab lang oder kurz ist. In der ersten Periode, wo der Widerstand des Aufhängepunktes noch nicht geweckt ist, sind die Dehnungen und Spannungen im Allgemeinen kleiner, und somit auch weniger gefährlich als später.

Aehnlich verhält es sich bei Trägern, die durch eine Momentankraft auf Biegung beansprucht werden. Die Deformationen schreiten vom Angriffspunkt der Kraft P nach beiden Seiten vor,



der Träger geräth in Schwingungen und nimmt nacheinander die Lagen 1, 2, 3, 4, 5 und 6 der nebenstehenden Figur an. Die Lage 4 entspricht der statischen Durchbiegung, die Lage 6 der dynamischen, die doppelt so groß ist. Die Dehnungen und Spannungen nehmen vom Beginn der Lasteinwirkung an bis zur äußersten Lage 6 zu, entsprechend den wachsenden Spannweiten und Durchbiegungen. Hält der Träger die statische Deformation 4 aus, so ist er gegenüber den geringeren Deformationen 1 bis 3 der ersten Periode (vor Weckung der Lagerreactionen) übermäßig stark; von einem Zusammenbruch kann nicht die Rede sein. Umgekehrt ist es möglich, daß der Träger den Anfangsdeformationen 1, 2 oder 3 sich gewachsen zeigt, während er bei der statischen Deformation 4 zusammenbricht. Hieher gehört die bekannte Thatsache, daß ein Schlittschuhläufer über eine schwache Stelle der Eisdecke, die ihn beim ruhigen Stehen nicht mehr tragen würde, unter Umständen im schnellen Lauf noch anstandslos hinüberfahren kann. Ferner die mehrfachen Beobachtungen, daß sich Eisenbahnschwellen unter rasch fahrenden Zügen weniger stark senken als bei geringerer Geschwindigkeit (siehe Org. f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw. 1888, Heft 3 und 1889, Heft 4).

Nach Vorstehendem dürfte in dem Umstand, daß sich die Deformationen nur mit endlicher Geschwindigkeit fortpflanzen, eine besondere Gefahr für Brückenträger nicht vorhanden sein.

Das oben erwähnte Verhältnis 2 : 1 zwischen dynamischer und statischer Deformation, bzw. Spannung tritt selbstverständlich nur bei wirklichen Momentankräften ein. Die thatsächlich auf Brückenträger einwirkenden Belastungen brauchen jedoch immer eine messbare Zeit bis zu ihrer vollen Wirkung. In Folge dessen bleiben die entsprechenden Spannungen stets mehr oder weniger weit unter der angegebenen Grenze, und zwar im Allgemeinen umsomehr, je größer die Spannweite ist.

Carlsruhe, im Mai 1892. Fr. Engesser.

Bemerkungen zu vorstehendem Aufsatze.

Unter I. bemängelt Herr Prof. Engesser, daß ich bei Berechnung der Schwingungsdauer der Mönchensteiner Brücke zum Trägheitsmomente der Gurtquerschnitte mit Rücksicht auf die Steifigkeit der Bahn und die Gitterstäbe 20% zugeschlagen habe.

In meiner Theorie der eisernen Balkenbrücken, Handbuch der Ing.-Wissensch. II. Bd. S. 385, habe ich den Einfluss der Füllungsglieder eines Fachwerkes auf die Durchbiegung in Formeln und durch Berechnung bestimmter Beispiele näher untersucht und gezeigt, daß die Deformation der Füllungsglieder eines Fachwerkträgers sowohl, wie jene des Stegbleches eines Vollwandträgers die Größe der Durchbiegung vermehren, welche man aus den Spannungen der Gurten allein rechnet, und Prof. Engesser hat ganz recht, wenn er diesen Bestandtheilen eine verzögernde Wirkung auf die Durchbiegung zuschreibt. Er ist jedoch im Irrthum, wenn er mir zumuthet, ich habe auf S. 117 des bezogenen Aufsatzes die Gitterstäbe der Verticalträger verstanden.

Bei der Mönchensteiner Brücke liegt die Fahrbahn unten, die relativ starken Längsträger nehmen unter allen Umständen an der Verlängerung der Gurte theil, ebenso die verlaschten Schienen und die Gitterstäbe des oberen und unteren Windverbandes. Bei der üblichen Berechnung der Inanspruchnahme wird auf diesen Umstand keine Rücksicht genommen, bei Berechnung der Schwingungen jedoch müssen die genannten, im Constructionsverbande stehenden Massen unter allen Umständen berücksichtigt werden, und dürfen z. B. keinesfalls, wie dies Prof. Engesser thut, die Längsträger nur mit ihrem Trägheitsmomente an sich, das freilich nur einen geringen Theil ausmacht, in Rechnung gestellt werden.

Eine genaue Berechnung des Einflusses jedes dieser Elemente ist selbstverständlich kaum möglich und kann nur durch eine Schätzung ersetzt werden. Meine praktischen, auf wirkliche Messungen begründeten Erfahrungen haben mich im vorliegenden Falle zu der oben genannten Procentzahl geführt und halte ich meine Berechnungsweise den Bemerkungen Prof. Engesser's gegenüber in jeder Weise aufrecht.

Zu den Auseinandersetzungen meines verehrten Kritikers sei hinsichtlich II bemerkt, daß wie bei Fachwerksträgern die Spannungen in den Gitterstäben der verticalen Tragwand, bei vollwandigen Trägern die Schubspannungen im Stehblech ganz wesentlich die Durchbiegung vermehren. Winkler hat für Blechträger 16% gefunden. Der Fehler lässt sich für beide Fälle in gewissem Sinne eliminiren, wenn der in die Rechnung gestellte Elasticitätsmodul aus Biegungsproben unter Vernachlässigung der Schubkräfte gewonnen wurde, für welchen Werth ich dieselbe Ziffer annahm, die von der Untersuchungscommission der Mönchensteiner Brücke bei Betrachtung des Knickens, für welches ähnliche Verhältnisse gelten, eingesetzt wurde.

Prof. F. Steiner.

Vermischtes.

Personalnachrichten.

Se. Majestät der Kaiser hat den Inspector der General-Inspection der österr. Eisenbahnen, Herrn Julius Glück zum Oberinspector der genannten Behörde ernannt, und dem Inspector der General-Inspection der österr. Eisenbahnen, Herrn Franz Klug das Ritterkreuz des Franz Josef-Ordens verliehen.

Offene Stellen.

77. Eine Assistenten-Stelle für Chemie und Technologie ist an der höheren landwirthschaftlichen Landesanstalt Tetschen-Liebwerd mit einer Jahresremuneration von 600 fl. und freier Wohnung, Beheizung und Beleuchtung zu besetzen. Gesuche sind bis 30. Juni an die Direction dieser Anstalt zu richten.

78. Eine Supplenten-Stelle für Mathematik und darstellende Geometrie mit einer Jahresremuneration von 720 fl. und eine Assistenten-Stelle für Maschinenzeichnen und für Bauzeichnen mit einer Jahresremuneration von 660 fl. sind an der k. k. deutschen Staatsgewerbeschule in Brünn zu besetzen. Gesuche, gerichtet an das Unterrichts- und Cultusministerium, sind bis 1. August an die Direction der k. k. deutschen Staatsgewerbeschule zu senden.

Ausschuss für die Wasserversorgungsfrage von Wien.

In der am 8. d. M. stattgehabten constituirenden Sitzung dieses Ausschusses (siehe Zeitschrift Nr. 24) wurden die Herren: Hofrath Prof. Dr. Carl v. Böhm zum Obmann, Baurath Fr. R. v. Stach zum Obmann-Stellvertreter und Ing. A. Freund zum Schriftführer gewählt

INHALT. Ueber die Werkstätten-Anlagen in Linz und Neu-Sandez der k. k. österr. Staatsbahnen. Von Julius Spitzner, Oberingenieur der k. k. österr. Staatsbahnen. — Ueber das Material für Querschwellen auf Nebenbahnen. Von dpl. Ing. Alfred Birk. — Ueber die Schwingungsdauer eiserner Brücken. Von Fr. Engesser. Bemerkungen hiezu von Prof. F. Steiner. — Vermischtes.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLIV. Jahrgang. Wien, Freitag den 1. Juli 1892. Nr. 27.

Ueber die Werkstätten-Anlagen in Linz und Neu-Sandez der k. k. österr. Staatsbahnen.

Vortrag, gehalten in der Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure von Julius Spitzner, Oberingenieur der k. k. österr. Staatsbahnen.

(Hiezu die Tafeln XXX und XXXI.)

(Schluss zu Nr. 26.)

Die Central-Werkstätte Linz.

(Tafel XXX und XXXI.)

Der Umfang der Werkstätte Linz vor Beginn der Erweiterung und des Umbaues derselben zu einer Centralwerkstätte ist aus Fig. 1, Taf. XXXI zu ersehen. Bis zum Jahre 1884 waren dort vorhanden: 14 gedeckte Locomotivstände, 20 gedeckte Personenwagenstände, 18 gedeckte Lastwagenstände, 40 Wagenstände im Freien auf Geleisen der Werkstätte. Im Jahre 1884 wurde eine neue Locomotivmontirung mit 7 Locomotivständen (*L*, Fig. 1) erbaut, wodurch die Anzahl der gedeckten Locomotiv-Reparaturstände von 14 auf 21 stieg.

Bei Ausarbeitung des Erweiterungs-Projectes im Jahre 1887 wurde in Aussicht genommen, die bisherige Leistungsfähigkeit der Werkstätte zu erhöhen und daselbst noch folgende Arbeiten zu concentriren: Neu- und Umbau von Wagen und Tendern, Herstellung neuer Kessel und Vornahme größerer Kesselreparaturen, größere Räderarbeiten, Rohrarbeiten, Lackirung und Sattlerarbeiten an Personenwagen, Verarbeiten von Alteisen, Herstellung von Werkzeugen und Schablonen, Herstellung und Bearbeitung größerer Schmiedestücke etc. Mit Rücksicht auf die Höhe der Geldbeträge, welche für die Erbauung der Central-Werkstätte Linz in Anspruch genommen werden konnten, ergab sich die Nothwendigkeit, alle bestehenden, gemauerten Gebäude zu belassen und bei Verfassung des Bau-Projectes auf entsprechende Verwendung derselben gebührend Rücksicht zu nehmen.

In der nach dem festgesetzten Bauprogramme erbauten Centralwerkstätte können nach Fertigstellung der Locomotivmontirung im gedeckten Raume aufgestellt werden: 39 Locomotiven, 114 Personenwagen, 85 Lastwagen. Ferners werden unter Flugdächern 96 Lastwagen und auf Geleisen der Werkstätte im Freien 100 Wagen Platz finden. Mit dem Baue der neuen Locomotivmontirung wird erst im heurigen Jahre begonnen.

Die Central-Werkstätte Linz besitzt derzeit nachstehende Objecte (siehe Fig. 2). 1. Das Administrationsgebäude, an welchem keine Veränderung vorgenommen wurde, Object I mit 367 m^2; 2. die beiden alten Materialdepôts (Holzbauten), Object II, zusammen 840 m^2; 3. das alte Maschinen- und Kesselhaus, welches einen Aufbau erhielt für die 15 *m* über Schwellenhöhe stehenden 280 m^3 fassenden Reservoire, Object III 317 m^2. In diesem Gebäude gelangte auch die Dampfpumpe für die Wasserversorgung der gesammten Werkstätte und eines Theiles der Heizhäuser zur Aufstellung. Anschließend an dieses Object 4. die ehemalige Schmiede, adaptirt zur Tyresschmiede, bzw. Räderwerkstätte, mit einem getrennten Raum für die Metallgießerei, Object IV 728 m^2; 5. die rechtsseitige, einstöckige ehemalige Tischlerei, adaptirt im Parterregeschoß zur Räderdreherei, im 1. Stock Werkzeugfabrication, Object V 640 m^2; 6. angebaut an dieses Object die ehemalige Wagenmontirung und Lackirerei, welche gleichfalls zur Räderdreherei adaptirt wurde, Object VI 1025 m^2; 7. die linksseitige Dreherei, Object VII 640 m^2; 8. angebaut an dieses Object die Tenderwerkstätte, Object VIII 1025 m^2. Die beiden letztgenannten Objecte blieben in gleicher Verwendungsart. Nächst der Tenderwerkstätte befindet sich 9. die ehemalige Locomotivmontirung, welche zur Kesselschmiede adaptirt wurde, Object IX 1210 m^2; dieselbe musste einen entsprechenden Aufbau erhalten, um die hydraulische Nietanlage mit hydraulischen Krahnen dortselbst unterbringen zu können. Von den bestandenen Werkstättengebäuden ist noch zu nennen 10. die im Jahre 1885 erbaute Locomotivmontirung mit 7 Ständen, Object X 742 m^2. (Der ehemalige Wagenschuppen, welcher aus Fig. 1 zu ersehen, wurde demolirt, da dieser Platz für die neue Personenwagen-Montirung [Object XI] erforderlich war.)

An neuen Objecten kamen hinzu: *a*) die Personenwagen-Montirung sammt Lackirerei mit 114 Wagenständen, Object XI 9121 m^2; *b*) ein Kohlenschuppen, Object XII 140 m^2; *c*) die Blechbearbeitungs-Werkstätte, Object XIII 641 m^2 und *d*) die Kupferschmiede, Object XIV 475 m^2 (beide letztgenannten Objecte angebaut an die Kesselschmiede, bzw. ehemalige Locomotivmontirung, Object IX); *e*) die Schmiede, Object XV 1704 m^2, mit angebautem *f*) Kessel- und Maschinenhaus, Object XVI 375 m^2; *g*) ein Kohlenschuppen neben diesem Kesselhause, Object XVII 131 m^2; *h*) das Gebäude für die elektrische Beleuchtungsanlage des Bahnhofes Linz, Object XVIII 462 m^2; *i*) die Lastwagen-Montirung mit 85 Wagenständen und einem 1440 m^2 großen Raum für Holz und Eisenbearbeitungs-Maschinen, Object XIX 7979 m^2; *k*) das Waaghaus mit einer zehnflügeligen Locomotiv-Brückenwaage 125 m^2 (aus dem Plane nicht mehr zu ersehen); *l*) das Magazin für feuergefährliche Gegenstände, Object XXI 679 m^2; *m*) das Portierhaus mit Arbeiter-Speisesaal, Ordinationszimmer und Arbeiter-Controle, Object XXII 810 m^2; *n*) die mit Locomotiven befahrbare Waggonbrückenwaage, Object XXIII 30 m^2; *o*) die Arbeiteraborte, Objecte XX und XXIV, zusammen 155 m^2.

Die dermalen verbaute Fläche misst demnach 30.361 m^2.

Die in das Bauprogramm aufgenommenen und noch zu erbauenden Objecte sind: α) das Spänehaus, in welches mittels eines Exhaustors die Holzabfälle der Holzbearbeitungsmaschinen geblasen werden, Object XXX 65 m^2 (dasselbe gelangt im heurigen Jahre zur Ausführung); β) die Locomotivmontirung mit 32 Ständen, deren Bau heuer begonnen wird, mit einem entsprechenden Raum für die Aufstellung der für die Locomotivmontirung erforderlichen Hilfsmaschinen, Object XXV 5020 m^2. Hiezu: die im Jahre 1893 zu erbauenden Objecte, u. zw. γ) ein Material-Depôt für nicht feuergefährliche Gegenstände, Object XXVI, circa 900 m^2; δ) ein Bureau-Gebäude für den Materialdienst, Object XXVII, 271 m^2; also zusammen 6256 m^2.

Einschließlich der letzt angeführten Objecte α), β), γ), δ), wird die verbaute Fläche 36.617 m^2 betragen.

Endlich werden im Jahre 1893 noch zur Erbauung gelangen: ε) ein Holzdepôt (Werkholzschuppen), Object XXVIII, circa 2000 m^2; ζ) zwei Flugdächer für die Aufstellung von circa 100 Wagen, Objecte XXIX, mit circa 6000 m^2, das sind zusammen 8000 m^2.

Die gesammte verbaute Grundfläche einschließlich der ad ε) und ζ) angeführten Objecte, wird sich demnach beziffern mit 44.617 m^2.

Aus dem Plane ist auch zu ersehen, daß die Situirung der einzelnen Gebäude und die ganze Anordnung so getroffen wurde, daß eine wesentliche Vergrößerung möglich ist, u. zw. um 36 gedeckte Locomotiv- und circa 240 gedeckte Wagenstände, wobei in diesen Räumen auch Platz für die Aufstellung der, anlässlich dieser Vergrößerung erforderlichen Arbeitsmaschinen sein wird. Die Flugdächer würden dann mehr nach außen verlegt werden. Der für die Vergrößerung der Schmiede und der Materialmagazine erforderliche Platz ist gleichfalls aus Fig. 2 zu ersehen.

Die Anordnung der normal- und schmalspurigen Geleise, der Drehscheiben und Schiebebühnen und die hiedurch geschaffene Communication zwischen den einzelnen Objecten sind in dem Plane dargestellt.

Der Bau der Central-Werkstätte Linz begann mit einer nicht unbedeutenden Erdbewegung, indem ein Hügel ganz abgetragen werden musste, so zwar, daß das Planiren der erforderlichen Fläche ziemlich viel Zeit und auch nicht unbedeutende Kosten erforderte. Die nähere Beschreibung dieser Arbeiten, sowie jener des nöthigen umfangreichen Oberbaues, der Wasserversorgung etc. muss mit Rücksicht auf den hier zu Gebote stehenden Raum unterbleiben.

Das erste Bauobject war die neue Personenwagen-Montirung mit Lackirerei, Object XI, mit zusammen 114 Ständen; das Object steht nunmehr bereits über drei Jahre in Verwendung. Es hat einen verbauten Flächenraum von 9121 m^2 und besitzt zehn mit Oberlichtfenstern versehene Giebeldächer, jedes ein Feld von 54·8 *m* Tiefe, in einer Spannweite von 16·6 *m* überdeckend. Das ganze Dach ruht auf gusseisernen Säulen (welche gleichzeitig zur Wasserführung dienen) und den Umfassungsmauern. Die einzelnen Bundgespärre stehen in Entfernungen von je 5 *m*, so daß also die Säulen in der einen Richtung je 16·6 *m*, in der anderen je 5 *m* von einander entfernt sind. Mit der für die Oberlichten gewählten Construction wurde unter Berücksichtigung der Seitenbeleuchtung durch die Fenster, eine derartige gleichmäßige Beleuchtung erzielt, daß für den Bau der Lastwagen-Montirung dasselbe System der Oberlichten beibehalten wurde.

In der Personenwagen-Montirung sind eingebaut: 1 Depôt für Lackirerei mit 62·8 m^2, 1 Bureau mit 124·8 m^2, 1 Tischlerei mit 195·6 m^2, 1 Sattlerei mit 277·8 m^2. Die Geleise im Innern der Personenwagen-Montirung werden von 2 Schiebebühnen, welche für Handbetrieb eingerichtet sind, im Niveau durchschnitten. Die Schiebebühnen führen an jeder Seite der Personenwagen-Montirung durch Schubthore *A* (siehe Object XI) bis zu dem nächsten außen liegenden Geleise. Die Schubthore, für die längsten normalen Wagen bemessen, laufen auf Rollen und haben oben Führung. Durch diese Anordnung der Schubthore wird der Vortheil erzielt, daß beiderseits längs des Gebäudes ein Raum in der Tiefe der sonst erforderlichen Vorbauten gewonnen wird.

Die Beheizung dieses Objectes einschließlich der Lackirerei, der Bureaux, der Tischlerei und Sattlerei, findet mittels 110 Dampföfen gleicher Construction, wie jene, welche in der Werkstätte Neu-Sandez in Verwendung stehen, statt. Die der Berechnung des Ausmaßes der Heizflächen zu Grunde gelegten Daten weichen von den früher angegebenen nur insoweit ab, als hier eine Außentemperatur von — 20° C. angenommen wurde.

Im Innern der Personenwagen-Montirung, Lackirerei und der sonstigen eingebauten Locale befindet sich eine genügende Anzahl von Hydranten, welche mit den Hochreservoiren in Verbindung stehen.

Der Fußboden dieses Objectes ist zum Theile ein Holzfußboden, zum Theile ein Betonboden, zwischen den Schiebebühnen-Geleisen befindet sich ein Steinpflaster. Die Lackirerei besitzt Asphaltboden.

Die Beleuchtung der Personenwagen-Montirung, sowie der übrigen Werkstättenräume erfolgt derzeit noch mit Leuchtgas, welches in einer nächst den Werkstätten-Gebäuden befindlichen, den k. k. Staatsbahnen gehörigen Gasanstalt erzeugt wird. Ueber andere Beleuchtungsarten der Werkstätten-Räume wurden eingehende Studien gepflogen; es sprachen jedoch die hiebei gewonnenen Resultate dafür, vorläufig die Gasbeleuchtung beizubehalten.

Hinsichtlich der bestandenen Objecte III bis X sei hier nur der in den einzelnen dieser Gebäude vorgenommenen Adaptirungen oder neuen Einrichtungen gedacht. Im Objecte III, d. i. altes Maschinen- und Kesselhaus, gelangten an Stelle der ohnedies zur Cassirung reifen Dampfkessel drei Stück neue Dampfkessel mit größerer Leistungsfähigkeit zur Aufstellung; es sind Röhrendampfkessel mit Treppenrostfeuerung, construirt für $6^1/_2$ Atm. Betriebsdruck. Zwei derselben besitzen je 120m^2, hingegen der dritte 110m^2 wasserbenetzte Heizfläche. Der Außenmantel der Kessel mißt 1·8 *m* Durchmesser bei 4·0 *m* Länge, ist mit 110 bezw. 100 Feuerrohren mit 76/70 *mm* Durchmesser durchzogen und eben seitlich mittels 2 schliefbaren Stutzen je mit einem Dampfsammler von 700 *mm* Durchmesser und 4·7 *m* Länge versehen. Jeder Dampfsammler trägt einen 600 *mm* weiten und 600 *mm* hohen Dampfdom. Neben ersteren befindet sich je ein Vorwärmer mit 700 *mm* Durchmesser und 4·75 *m* Länge.

Die Zustellung des Brennmaterials für den Betrieb der drei Dampfkessel, u. zw. vom Kohlenschuppen Object XII bis unmittelbar vor die Kessel erfolgt mittels Kohlentransportwagen auf schmalspurigen Geleisen.

Neben den Dampfkesseln u. zw. in der Mittelachse des Objectes III befindet sich bei *Z* die alte, verticale Zwillings-Betriebsmaschine und neben derselben bei *U* die Brunnen-Dampfpumpen mit einer Leistung von 70 m^3 Wasser per Stunde bei 30 Pumpenhüben per Minute. Die Pumpe, welche derart construirt ist, daß deren Antrieb auch mittels Transmission erfolgen kann, holt das Wasser aus dem 11·84 *m* tiefen Brunnen, und hebt es in die über den Kesseln, der Maschine und der Pumpe zur Aufstellung gelangten vier Stück Hochreservoire. Behufs Situirung dieser, mit ihrer Auflagerfläche 15 *m* über Schwellenhöhe liegenden Reservoire (vgl. Fig. 6) musste eine entsprechende Adaptirung des alten Objectes III vorgenommen werden. Die vier Reservoire sind untereinander gleich, besitzen cylindrischen Mantel und gewölbten Boden. Die Höhe derselben misst je 2·5 *m*, ihr Durchmesser je 5·87 *m*. Der Fassungsraum eines jeden Reservoirs beträgt 70 m^3. Die Reservoire sind untereinander verbunden und mit den erforderlichen Absperrvorrichtungen und Armaturen versehen. Unter den Reservoiren ist noch ein sogenanntes Niederdruck-Wasser-Reservoir vorhanden, welches in gleichem Niveau und in Verbindung mit den Heizhausreservoiren steht.

Die früher genannte, alte verticale Werkstätten-Betriebsmaschine, deren Auswechslung gegen eine neue, im Betriebe ökonomischere, in nicht zu langer Zeit erfolgen dürfte, treibt die Transmission der Drehereien, Objecte V, VI und VII und der Tyresschmiede, Object IV. In der Benützungsweise der einstöckigen Dreherei Object VII, trat keine wesentliche Veränderung ein. Im ersten Stock des Objectes V gelangten anlässlich Installirung dieses Raumes zur Werkzeugfabrication, die hiefür nöthigen Frais-, Schleif- und sonstigen Hilfsmaschinen zur Aufstellung.

Die Locomotivräder-Drehbänke stehen im Object V, die Wagenräder-Drehbänke im Object VI.

Der Antrieb des Transmissionsstranges in der mit Oberlichtfenstern versehenen Wagenräder-Dreherei, Object VI, erfolgt über Leitrollen *L*, deren Durchmesser je 600 *mm* und deren Breite 300 *mm* misst. Dieselben sind in Fig. 6 und 7, Taf. XXX dargestellt. Gegen das etwaige Abfallen der Riemen von den nahezu horizontal liegenden Leitrollen sind unmittelbar unter denselben, an den unteren Lagersupporten angegossene Scheiben mit 665 *mm* Durchmesser vorgesehen. Leitrollen mit angegossenen, vorstehenden Riemenkränzen wurden umgangen, da in diesem Falle ein Aufsteigen der Riemen auf die mitrotirenden Ränder zu befürchten gewesen wäre.

Ich will hier nicht unerwähnt lassen, daß die Beheizung der Objecte V und VII, u. zw. sowohl die Parterre-Localitäten, als auch jene des ersten Stockes unter Verwendung von Dampföfen gleicher Construction wie die bereits besprochenen, mit dem Abdampf der im Object III befindlichen verticalen Betriebsdampf-

maschine erfolgt. Die Beheizung des Objectes VI wird gleichfalls mittels Abdampf der genannten Betriebsdampfmaschine stattfinden.

Die Tyresschmiede (Räderwerkstätte), Object IV besitzt zwei Stück Tyres-Glühöfen G und G_1 sammt Richtplatten R und R_1. Die Tyres-Glühöfen sind gleicher Construction mit dem in der Werkstätte Neu-Sandez in Verwendung stehenden, über welchen mehrjährige günstige Erfahrungen vorliegen. Der Tyres-Glühofen G_1 ist für Locomotiv- und Wagenradreifen bemessen, hingegen jener bei G nur für Wagenradreifen bestimmt. Zum Tyresabziehen ist vorläufig nur ein Abziehofen A, u. zw. mit Gasfeuerung vorhanden.

Zum Heben der Räderpaare, Radreifen etc. sind zwei Stück hydraulische Drehkrahne D und D_1 mit einer Tragfähigkeit von je 4000 *kg* und mit je 3·6 *m* Ausladung vorhanden. Das Druckwasser liefert eine bei P_1 aufgestellte Transmissions-Druckpumpe. Der Drehkrahn D_1 ist derart situirt, daß man mit demselben die Richtplatte R_1, den Tyres-Abziehofen A und das in der Mitte des Gebäudes liegende Geleise zu bestreichen vermag. Mit dem zweiten Drehkrahn D kann man die Richtplatte R und das Mittelgeleise bestreichen. Um das Einfrieren des Druckwassers der hydraulischen Drehkrahne hintanzuhalten, erhält dasselbe einen Zusatz von Glycerin. Die Anordnung ist so getroffen, daß das verbrauchte Druckwasser stets wieder von der Druckpumpe zugeholt wird.

Für das Auf- und Abpressen der Räder, Kurbeln etc. wurden vorläufig nur eine hydraulische Räderpresse E, Object IV, nach amerikanischem System (Sellers) mit einem, an dem verstärkten Gegenständer montirten hydraulischen Drehkrahn, u. zw. derart aufgestellt, daß neben demselben bei E_1 eine zweite hydraulische Räderpresse so situirt werden kann, daß mit dem hydraulischen Drehkrahn der ersten Räderpresse E auch der Nachbarpresse Räderpaare zugehoben werden können.

Gegenüber der Räderpresse bei S und S_1 gelangen zwei Stück Räderbohrmaschinen zum Ausbohren der Schalengussräder zur Aufstellung. Zwischen der Tyresschmiede und dem Kessel- und Maschinenhause, Object III, wird die Metallgießerei sammt Trockenöfen untergebracht werden.

Wie bereits angeführt, wurde Object IX, die ehemalige Locomotivmontirung, zur Kesselschmiede adaptirt, und ein neues, in Construction und Ausmaß ganz gleiches Gebäude, anstoßend an das genannte aufgeführt. Dieses neue Gebäude mit einer Länge von 55 *m* wurde mittels einer Zwischenmauer untertheilt. Der größere Raum steht als Blechwerkstätte, Object XIII, der kleine als Kupferschmiede, Object XIV in Verwendung.

Behufs leichter Communication zwischen Blechbearbeitungswerkstätte und Kesselschmiede wurde die bei $r\ r_1$ bestandene Mauer des Objectes IX abgetragen und gelangten an dieser Stelle schmiedeiserne Säulen S zum Tragen der mit Oberlichtfenstern versehenen Dachstühle zur Aufstellung.

In der Blechwerkstätte sind zwei Laufkrahne l und l_1 mit Gall'scher Lastkette und mit je 5000 *kg* Tragfähigkeit angeordnet (siehe auch Schnitt $E\ F$, Fig. 8), u. zw. in der Weise, daß mit jedem Laufkrahn die halbe Blechbearbeitungs-Werkstätte bestrichen werden kann. Die Mechanismen für die Bewegung dieser Krahne und für das Heben, Senken und Verschieben der Last auf den Laufkrahnen werden mittels Ketten von unten bethätigt. Nebst den nöthigen Arbeitsmaschinen ist im Objecte XIII ein Blechglühofen B_e zum Ausglühen und Vorwärmen der Bleche vorhanden, welcher zwei gegenüber liegende Oeffnungen O und O_1 zum Ein- und Ausbringen der Bleche besitzt.

Den Antrieb der Arbeits-Maschinen, welcher zum Theil von der Transmissionswelle direct, zum Theil von Vorgelegen aus erfolgt, besorgt eine bei m in der Kesselschmiede, Object IX, aufgestellte Dampfmaschine mit Ridersteuerung, 250 *mm* Cylinderdurchmesser, 500 *mm* Hub und 75 Umdrehungen per Minute. Den für den Betrieb dieser Dampfmaschine erforderlichen Dampf liefern die Dampfkessel des Objectes III. Der Abdampf dieser Maschine pufft derzeit durch einen Wasserscheider in's Freie, wird aber in der nächsten Heizperiode zur Beheizung der Kesselschmiede, Blechbearbeitungs-Werkstätte und Kupferschmiede verwendet werden.

Die vier Laufkrahne L_1, L_2, L_3, L_4 der Kesselschmiede, Object IX, dienten seinerzeit zum Heben der Locomotiven und wurden, da sie anderweitig nicht verwendet werden konnten, im genannten Objecte belassen. Dieselben haben einerseits ihre Laufschienen auf einem schmiedeisernen Kastenträger K (vgl. auch Fig. 8), welcher das Object IX früher von A bis B durchzog und welcher anlässlich der Aufstellung der hydraulischen Nietmaschine N_h um ein Stück verkürzt wurde, so daß er derzeit nur von B bis C reicht, anderseits befinden sich die Laufschienen für diese Laufkrahne auf den Längsmauern des Objectes IX und auf der Strecke $V\ V_1$ wurden die schmiedeisernen Säulen s_1 mit darüberführenden Kastenträgern für die Lagerung der Laufschiene angeordnet.

Von dem hochgelegenen Haupttransmissionsstrang g, Fig. 8, werden mittels Riementriebe die Transmissionswellen f und t angetrieben. Der Transmissionsstrang t führt in die Kupferschmiede, in welcher überdies noch jener bei E, angetrieben mittels Riemen von der Welle f, sich als nothwendig ergab.

Die in der Blechbearbeitungs-Werkstätte vorgearbeiteten Kesselbleche gelangen in die nebenanliegende Kesselschmiede, Object IX. An der Stirnseite dieses Gebäudes ist die neue hydraulische Nietanlage N_h (vgl. auch Fig. 4) situirt.

Die hydraulische Nietanlage.

Diese Anlage enthält nachstehende Objecte: 1. Einen stationären Nieter mit 2·6 *m* Maultiefe, für Nieten bis 26 *mm* Stärke; 2. einen hydraulischen Drehkrahn (K_r Fig. 4) zum Heben, Senken, Vor- und Rückwärtsfahren, Rechts- und Linksschwenken des hydraulisch zu nietenden Kessels; 3. einen beweglichen (transportablen) Nieter mit 90 *mm* Maultiefe, gleichfalls für Nieten bis 26 *mm* Stärke; 4. einen Drehkrahn d (Fig. 4 u. 8) mit Handbetrieb für die Manipulation mit dem transportablen Nieter; 5. eine Presspumpe mit Dampfbetrieb zur Erzeugung des Druckwassers; 6. einen Accumulator für das Druckwasser; 7. die Druck- und Retourleitung.

Der stationäre Nieter dient zur Herstellung der Vernietungen von Langkessel, Feuerboxen etc.; der bewegliche Nieter für die Vernietungen der Feuerthürringe und unteren Feuerbüchskränze. Die Disposition der einzelnen Objecte ist aus den beiden Text-Abbildungen Fig. 4 und 5 zu ersehen.

Der stationäre Nieter ist in einer Fundamentgrube von 4 *m* Durchmesser und 2 *m* Tiefe aufgestellt, so daß das Schelleisenmittel nur circa 1 *m* über den Fußboden der Werkstätte herausragt. Der hydraulische Drehkrahn hebt das Arbeitsstück der Nietmaschine zu, und ist seine Hubhöhe so bemessen, daß der Locomotivkessel sammt Boxmantel noch über die Nietmaschine geschwenkt werden kann. Um dies zu erreichen, mussten unter Rücksichtnahme auf die Aufhängevorrichtung für die Kessel, die in einem Kreisbogen liegenden Laufschienen des Krahnes 11 *m* über Fußboden gelegt werden. Das bestandene Gebäude hatte aber bis zur Mauerbank nur eine Höhe von 8·23 *m* und erhielt deshalb an der Stelle, wo die Nietanlage situirt wurde, das Dach einen laternartigen Aufbau. Sowohl die stationäre als auch die transportable Nietmaschine arbeiten mit Blechschluss, d. h. sie besitzen außer dem Nietkolben noch einen zweiten Kolben, durch welchen die Bleche vor und während der Bildung des Nietkopfes fest aneinander gepresst werden, um ein vollkommen inniges Aneinanderliegen der Bleche zu erzielen. Beide Maschinen sind nach Patent Schönbach D. R. P. Nr. 46.948 ausgeführt, welche Construction mit minimalem Kraftwasserverbrauch arbeitet, und können ohne besondere Vorrichtung auch beide Nietköpfe mit der Maschine hergestellt werden. Letztere Art der Nietung heißt Stiftennietung. Bei dieser wird stets der Kopf beim festen Schelleisen zuerst gebildet, hierauf folgt das Aneinanderpressen der Bleche, während dessen der zweite Nietkopf gebildet wird. Die oberste Kante der Maschine liegt nur 45 *mm* über Schelleisenmittel, so daß Bördelnietungen bei einer Minimaldistanz von 50 *mm* zwischen Wand und Nietmitte ausgeführt werden können. Der Vorhalter ist aus Stahl und so dimensionirt, daß Kesseltrommeln von 750 *mm* Durchmesser, bei $2^1/_2$ *m* Länge noch über denselben geschoben werden können. Der hydraulische Druck bei ruhendem Accumulator beträgt 125 Atmosphären und steigt beim Fallen des Accumulators bis circa 200

Atmosphären. Die Maschine gestattet bei ein und derselben Accumulatorpressung, zufolge Anwendung von Differentialkolben, mit dreierlei Drücken zu arbeiten. Je nachdem mit dem Blechschließkolben allein, oder mit der Differenz des Nietkolbens und Hilfskolbens oder des Nietkolbens allein gearbeitet wird, erhält man bei ruhendem Accumulatordruck 22, 39, bzw. 59 *t* Druck. Hingegen bei fallendem Accumulator circa 35, 62, bzw. 98 *t* Druck. Im Allgemeinen kann man sagen, daß bei den verchiedenen Nietmaschinen durch das Fallen des Accumulators während der Bildung des Nietkopfes der Enddruck um 25 bis 60% erhöht wird, wie dies durch die Aufnahme von Diagrammen an Nietmaschinen nachgewiesen wurde.

Die Blechschlussvorrichtung ist auch bei doppelter Nietung anwendbar, denn einerseits sind die Dimensionen der Krone so bemessen, daß auch bei sehr engen Nietheilungen die Krone genügend Platz findet, anderseits, wenn dies nicht der Fall sein sollte, genügt es vollständig, wenn nur die innere, sonst schwer verstemmbare Naht mit Blechschlussvorrichtung hergestellt wird. Die Bedienung der Nietmaschine wird wesentlich dadurch erleichtert, daß die Steuerung sämmtlicher Bewegungen des hydraulischen Drehkrahnes direct an die stationäre Nietmaschine verlegt ist, und daher durch denselben Mann, welcher die Nietmaschine bedient, erfolgen kann.

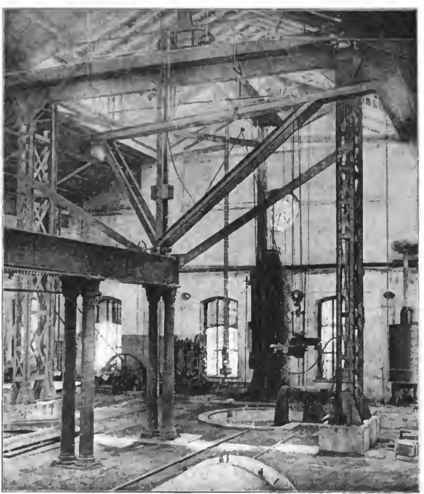


Fig. 4. Hydraulische Nietanlage.

Der hydraulische Drehkrahn hat 10.000 *kg* Tragfähigkeit, 8·8 *m* Radius und 9 *m* Hubhöhe. Die Krahnsäule steht fest, das Hubwerk befindet sich am Fuße derselben, und die Hubkette ist durch die hohle Krahnsäule geführt. Der Ausleger dreht sich mit dem einen Ende um die Krahnsäule, mit dem anderen Ende fährt er auf einer auf Säulen montirten Kreisbahn, und beansprucht die Krahnsäule nur auf Druck. Die Anordnung gestattet die Anwendung großer Bau- und Hubhöhen ohne erhebliche Mehrkosten. Das Hubwerk ist für dreifache Laststufe eingerichtet. Die drei Hubcylinder können gleichzeitig auf Druck gesteuert werden, u. zw. zum Heben einer Last von $6^1/_2$ bis 10 *t*, oder die beiden äußeren allein bei einer Last von $3^1/_2$ bis $6^1/_2$ *t*, oder der innere allein beim Heben einer Last bis $3^1/_2$ *t*. Entsprechend den Plungerdimensionen und den genannten Laststufen variirt dann auch der Wasserverbrauch. Die Katzenbewegung des Krahnes erfolgt mittels zwei hydraulischen vierfachen Kettenflaschenzügen mit je 1·5 *m* Hub, deren Ketten mit der Krahnkatze passend verbunden sind. Das Drehen des Krahnes wird durch Ziehen an Ketten, welche an dem Krahnwagen befestigt sind, eingeleitet, u. zw. führt rechts und links je eine Kette über Leitrollen zu je einem hydraulischen sechsrolligen Flaschenzuge, von welchen einer an der linken, einer an der rechten schmiedeisernen Doppelsäule des Krahngerüstes anmontirt ist. Der Hub misst $1^1/_2$ *m*, demnach der Weg des Krahnwagens 9 *m*. Die Steuerung für die Katzen- und Drehbewegung ist so eingerichtet, daß bei Steuerung des einen Cylinders auf Druck der andere auf Abfluss gestellt ist. Befinden sich die Steuerungen in der Mittelstellung, dann ist die Last in der betreffenden Stellung unverrückbar festgehalten. Sämmtliche hydraulische Cylinder sind mit Sicherheits- und Entlüftung-Ventilen versehen.

Die transportable Nietmaschine ist durch eine Universal-Aufhängevorrichtung in jede beliebige Lage drehbar. Dieselbe ist derart construirt, daß sie beim Nieten von Feuerthürkränzen noch in 350 *mm* weite Feuerthüren eingeführt werden kann. Das Eigengewicht der Maschine ist durch ein Gegengewicht ausbalancirt. Die Hubbewegung der Maschine und die radiale Verstellung der Laufkatze am Ausleger sind combinirt und vom Standorte der Nietmaschine aus zu handhaben. Die Zuführung des Druckwassers zur Nietmaschine erfolgt durch ein Gelenkrohr, welches die Vertical- und Radialbewegung der Nietmaschine gestattet.

Das Presspumpwerk zur Erzeugung des Druckwassers von 125 Atmosphären Pressung ist verticaler Construction und wird durch eine Zwillings-Dampfmaschine mit je 300 *mm* Cylinder-Durchmesser und 300 *mm* Hub betrieben. In der Dampfzuleitung, welche von der Dampfleitung der in der Kesselschmiede aufgestellten Betriebsmaschine *m* für den Antrieb der Arbeitsmaschinen der Blechbearbeitungs-Werkstätte abzweigt, ist ein Absperrschieber angebracht, welcher durch den Accumulator geschlossen wird, wenn sich derselbe seiner höchsten Stellung nähert, und geöffnet wird, sobald derselbe herabsinkt. Das Abstellen und wieder in Gang setzen der Dampfpumpe erfolgt auf diese Weise selbstthätig durch den Accumulator. Die Dampfmaschine des Pumpwerkes macht 100 Touren per Minute. Um ein Ueberschreiten dieser Umdrehungszahl zu verhindern, ist ein Drosselregulator vorhanden.

Der Accumulator ist ein Differential-Accumulator mit feststehendem Plunger und beweglichem Cylinder. Die wirksame Plungerfläche misst 175 cm^2, somit beträgt das erforderliche Belastungsgewicht für 125 Atmosphären 21.875 *kg*. Hievon entfallen circa 4000 *kg* auf das Eigengewicht des Cylinders, der Rest wird durch aufgelegte Gewicht gebildet. Der Hub des Accumulators beträgt 2·3 *m*, der Inhalt 40 *l*. Die Wasserzuführung erfolgt durch eine achsiale Bohrung des unteren, stärkeren Plungertheiles.

Die complete Nietanlage ist von der Maschinenbau-Actiengesellschaft vormals Breitfeld, Daněk & Co. in Prag-Karolinenthal

ausgeführt worden und functionirt seit ihrer Inbetriebsetzung zur vollsten Zufriedenheit.

Die Locomotivmontirung, Object X, welche mit Laufkrahnen für eine max. Tragfähigkeit von nur 3 *t* ausgerüstet ist, und in welcher das Heben der Locomotiven mittelst Hebeböcken erfolgt, bietet höchstens insoferne einiges Interesse, als die Beheizung derselben mittels halb in den Fußboden versenkt aufgestellten Oefen erfolgt, bei welchen die Heizgase durch tief gelegene Heizschläuche nach den an den Umfassungsmauern situirten Rauchfängen geleitet werden.

Die neue Schmiede, Object XV, wurde zwischen der neuen Lastwagen-Montirung, Object XIX, und der neu zu erbauenden Locomotivmontirung, Object XXV situirt.

An die Schmiede ist angebaut das neue Maschinen- und Kesselhaus, Object XVI, und in unmittelbarer Nähe befindet sich der neue Kohlenschuppen, Object XVII. Auf schmalspurigen Geleisen mit zugehörigen Drehscheiben erfolgt mittels Kohlentransportwagen der Transport der Schmiedekohle in die Schmiede und des Brennmaterials für die Dampfkessel bis unmittelbar vor dieselben.

Im neuen Kesselhause, Object XVI, stehen 5 Stück Röhren-Dampfkessel mit je 110 m^2 Heizfläche, für $6^1/_2$ Atmosphären Betriebsdruck und mit Treppenrostfeuerung. Dieselben haben vorläufig den Dampf zu liefern für: 1. die nebenan liegende Dampfmaschine *D*; 2. die Dampfhämmer; 3. die Dampfmaschinen der elektrischen Beleuchtungs-Anlage des Bahnhofes Linz, welche Dampfmaschinen sich im Object XVIII befinden; 4. die Beheizung der Lastwagen-Montirung während der Zeit, als kein oder zu wenig Abdampf der Dampfmaschinen zur Verfügung steht. Nach Fertigstellung der Locomotivmontirung, Object XXV, wird diese Kesselanlage auch für die Beheizung des letztgenannten Objectes in Anspruch genommen werden. Die Kessel sind aus prima steierischem Schweißeisen hergestellt und in der Construction gleich denen im alten Kesselhause. Die Speisung der Dampfkessel erfolgt mittels einer Dampfpumpe; als Reserve-Speiseapparat ist ein Injector vorhanden. Sowohl die im Objecte XVI stehenden 5 Stück Dampfkessel, als auch jene im Objecte III befindlichen, sind mit Schwartzkopff'schen Dampfkessel-Sicherheits-Apparaten versehen; die, die Alarmsignale gebenden Läutewerke befinden sich in den Kesselhäusern, Objecte III und XVI, ferner im Maschinenhause der elektrischen Beleuchtungsanlage, Object XVIII und im Administrationsgebäude der Werkstätte, Object I.

Neben dem Kesselhause befindet sich im Maschinenhause die Betriebsdampfmaschine *D*, welche vorläufig die Maschinen der Schmiede und Lastwagen-Montirung antreibt. Dieselbe ist eine liegende Condensations-Ventil-Dampfmaschine mit 425 *mm* Cylinder-Diameter, 900 *mm* Hub; sie macht 60 Umdrehungen per Minute, arbeitet derzeit ohne Condensation und überträgt ihre Kraft mittels Riemen auf die Haupttransmission *T*, welche an der Längsmauer in der Schmiede gelagert ist.

Oberhalb der Dampfmaschine *D* befinden sich 3 Stück Reservoire *r* (Fig. 3, Object XVI), jedes mit je 5 m^3 Inhalt. Diese Reservoire liegen im gleichen Niveau mit dem im alten Kesselhause, Object III, befindlichen Niederdruck-Reservoir und den Heizhaus-Reservoiren, und stehen mittels absperrbarer Niederdruck-Wasserleitung mit diesen und mittels absperrbarer Hochdruckwasserleitung mit den Hochreservoiren des Objectes III in Verbindung. Die genannten drei Reservoire *r* im Objecte XVI dienen für den Dampfkesselbetrieb.

In der mit Wellblech eingedeckten Schmiede, Object XV, sind vorläufig 32 Schmiedefeuer, u. zw. derart angelegt, daß genügend Raum für bequeme Manipulation bei der Schmiedearbeit vorhanden ist, und überdies im Bedarfsfalle noch freistehende Schmiedefeuer zur Aufstellung gelangen können. Im Dache befinden sich (vergleiche auch Fig. 3 u. 7) Oberlichtfenster und Rauchabzugs-Oeffnungen. Den für die Schmiedefeuer erforderlichen Wind liefern zwei Ventilatoren, welche versenkt aufgestellt sind. Die gusseiserne Windleitung liegt unterhalb des Estrich-Fußbodens.

Nachdem auch die Federarbeit in die Schmiede verlegt wurde, kam bei *F* (Fig. 2) ein Federglühofen zur Aufstellung und ist nächst demselben eine Federprobirvorrichtung und eine Federbiegmaschine aufgestellt. Weiters ist die Schmiede ausgestattet mit 4 Dampfhämmern und allen sonstigen nöthigen Arbeitsmaschinen.

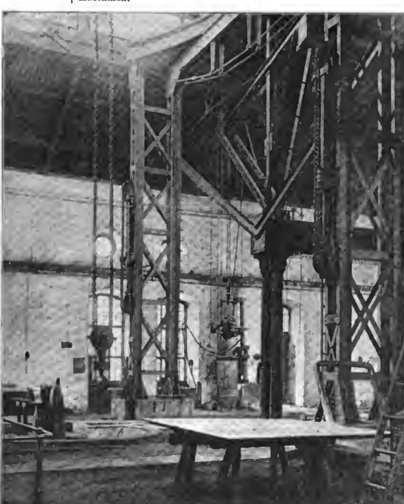


Fig. 5. Hydraulische Nietanlage.

Behufs Anfstellung eines Schweißofens sammt entsprechendem Dampfkessel ist in der Schmiede bei *S* der erforderliche Raum vorgesehen.

Für die Ableitung der Feuergase des Schweißofens in den Schornstein wurde bereits bei Erbauung des neuen Kesselhauses Object XVI ein eigener Fuchscanal *k* (Fig. 3) angelegt.

Wie bereits erwähnt, dient die im Object XVI aufgestellte Dampfmaschine *D* sowie die Haupttransmission *T* in der Schmiede, Object XV, nicht nur für den Antrieb der in letzterer aufgestellten Hilfsmaschinen, sondern auch zum Antrieb sämmtlicher Holz- und Eisenbearbeitungs-Maschinen sowie des Exhaustors der Lastwagen-Montirung, Object XIX, zu welchem Zwecke die Transmission *T* (Fig. 3) über den Hofraum zwischen Schmiede und Lastwagen-Montirung auf einer geeigneten Trägerconstruction gelagert, nach der Lastwagen-Montirung führt.

Die Lastwagen-Montirung, Object XIX, ist in ihrer allgemeinen Anlage, sowie in der Anordnung der normalspurigen Geleise und Schiebebühnen, ähnlich der Personenwagen-Montirung, Object XI, ausgeführt. Für das Ein- und Ausbringen der normalen Wagen wurden in der Lastwagen-Montirung anstatt der Schubthore Vorbauten angeordnet. Zum Ein- und Ausfahren abnormal langer Wagen führen drei Geleise direct in die Lastwagen-Montirung. Durch die im Niveau der Geleise liegenden Schiebebühnen S, S_1 und S_2, S_3 wird die Lastwagen-Montirung in drei Theile, u. zw. A, B und C (Fig. 2) getheilt. Der Theil A wurde für die Aufstellung der Holzbearbeitungs- und gewisser Eisenbearbeitungs-Maschinen bestimmt; hier musste für die, für den Antrieb eines Theiles dieser Maschinen erforderlichen hoch gelagerten Transmissionen und Vorgelege entsprechend Vorsorge getroffen werden. Von der Erbauung einer eigenen, getrennten Holzbearbeitungs-Werkstätte wurde Umgang genommen, da einerseits durch die Aufstellung der Holzbearbeitungs-Maschinen in unmittelbarster Nähe des Verwendungsortes der zugerichteten Hölzer und Holzbestandtheile, die Manipulation mit letzteren wesentlich vereinfacht wird, anderseits weil eine Exhaustoranlage für die Wegschaffung aller Späne und Holzabfälle mit in das Project aufgenommen wurde, wodurch die Feuersgefahr wesentlich vermindert erscheint, und auch von einer Verunreinigung der Luft in der Lastwagen-Montirung, durch den bei der Holzbearbeitung sich entwickelnden Holzstaub, dann keine Rede mehr sein kann. Ueberdies sind zur Hintanhaltung der Feuersgefahr noch eine große Zahl von Hydranten vorhanden, welche von den reichlich bemessenen Hochreservoiren gespeist werden.

Für die Wahl des Theiles A der Lastwagen-Montirung zur Aufstellung der Arbeitsmaschinen war hauptsächlichst der Umstand maßgebend, daß dieser Theil A der Schmiede bzw. dem neuen Maschinenhause am nächsten liegt, und somit die Einleitung der Kraft mittelst Wellen-Transmission am einfachsten durchgeführt werden konnte.

Das mit Oberlichtfenster versehene Dach der Lastwagen-Montirung besteht aus einer äußeren 25 *mm* starken Holzverschalung, auf welcher die Schiefereindeckung befestigt ist und im Abstande von 50 *mm* von der Dachverschalung aus einer 30 *mm* starken Gypsdielenwand, wie dies aus Fig. 9 ersehen werden kann. Durch die in dem 50 *mm* weiten Zwischenraume, zwischen äußerer Verschalung und innerer Gypsdielenwand eingeschlossene Luftschichte wird die Wärmetransmission bedeutend verringert, und im Winter eine weitaus leichtere Beheizung erzielt. Die Dachbinder sind ganz aus Eisen hergestellt.

Zum Tragen des Dachstuhles stehen schmiedeiserne Säulen in Verwendung, durch deren Mitte die Wasserablaufrohre von den Dachrinnen zu den Sammelcanälen führen. Die Säulen in diesem Objecte mussten stärker construirt werden als jene der Personenwagen-Montirung, u. zw. jene des Raumes A, weil dieselben bei einem Abstande von 5 *m* senkrecht zur Richtung der Geleise auch die Tragconstruction für die Lagerung eines Theiles der Transmissionen und Vorgelege aufzunehmen hatten, jene der Räume B und C deshalb, weil der Säulenabstand in der gleichen Richtung in diesen beiden Räumen nicht 5 *m*, wie bei der Personenwagen-Montirung, sondern 10 *m* misst. Im Raume A ruhen die Dachbinder direct auf den Säulenköpfen, welche gegenseitig, senkrecht zur Richtung der Geleise, mittels entsprechend construirten Gitterträgern abgesteift sind, wie dies aus Fig. 10 und 11 zu ersehen ist. In den Räumen B und C liegen die Dachbinder auf normal zur Richtung der Geleise durchlaufenden Kastenträgern, welche auf den Säulen aufruhen und mit diesen verbunden sind. In der Richtung der Geleise beträgt der Säulenabstand 15 *m*. Durch diese Säulenanordnung wurde die Möglichkeit geschaffen, zwischen den normalspurigen Geleisen der Räume B und C schmalspurige Geleise, wie im Plane eingezeichnet, zu situiren, um die ausgebundenen Räderpaare mittels Rädertransportwagen bequem fortschaffen und die einzubindenden Räderpaare bequem zu der gewünschten Stelle transportiren zu können.

Die geringere Entfernung der Säulen von 5 *m* in der Richtung normal zu den Geleisen im Raume A erschien deshalb erwünscht, weil hiedurch die nothwendige Anbringung einer steifen Trägerconstruction für die Lagerung der hochliegenden Transmissionen und Deckenvorgelege wesentlich erleichtert wurde. Die Anzahl der Säulen blieb aber trotzdem auf ein Minimum beschränkt, wodurch eine möglichst bequeme Manipulation mit den Hölzern gesichert erschien.

Für einen Theil der in dem Raume A untergebrachten Holzbearbeitungs-Maschinen, insbesonders der schweren Holzhobelmaschinen und Kreissägen, ist der Antrieb mittels Bodentransmission jenem mittels hochgelegener Transmission vorgezogen worden, indem die Bodentransmission eine bequemere Manipulation mit langen Hölzern gestattet. Von der Anlage einer Bodentransmission zum Antrieb sämmtlicher Arbeitsmaschinen in diesem Raume wurde Umgang genommen, da die Bauart von vielen Arbeitsmaschinen den Antrieb mittels Deckenvorgelege wesentlich einfacher erscheinen lässt, bei vielen Maschinen nur kurze Arbeitsstücke zur Verwendung kommen, und demnach der hochgehende Antriebsriemen in keiner Weise hinderlich ist, und schließlich die zweckentsprechende Anlage von Bodentransmissionen für sämmtliche Arbeitsmaschinen mit nicht unwesentlichen Mehrkosten verbunden gewesen wäre.

Die von der Dampfmaschine, Object XVI, angetriebene Haupttransmissionswelle T, welche in der Schmiede an die Längsmauer gelagert ist und in die Lastwagen-Montirung führt, ist zwischen Schmiede und Lastwagen-Montirung auf geeignet construirte Träger gelagert, deren Entfernung derart bemessen ist, daß auf die Haupttransmissionswelle T eine Riemenscheibe aufgekeilt werden kann, um im Bedarfsfalle bei etwa eintretendem Gebrechen an der Antriebs-Dampfmaschine, mittels einer im Hofraum aufzustellenden Locomotive den Betrieb aufrecht erhalten zu können. Um im Falle einer Gefahr ein rasches Abstellen der Transmission in der Lastwagen-Montirung bewerkstelligen zu können, wurde unmittelbar vor dem Eintritt der mehrgenannten Haupttransmission T in die Lastwagen-Montirung, bei L (Fig. 3), eine Klauenkupplung angebracht. Dieselbe besitzt (siehe Fig. 10 und 11, Taf. XXX) schraubenförmige Flächen F und sobald die hochgehaltene Klinke K zwischen letztgenannte Flächen einfällt, was durch Ziehen an der Zugstange Z eingeleitet werden kann, werden die Kupplungshälften auseinander getrieben, und es findet die Auslösung statt. Um ein etwaiges selbstthätiges Auslösen während des Betriebes hintanzuhalten, hält die Klinke J die Muffenhälften zusammen. Mit dem Einfallen der Klinke K hebt sich gleichzeitig Klinke J ab, da beide auf der Welle w befestigt sind. Das sichere Einfallen der Klinke K bewirkt nach erfolgtem Zug an der Stange Z, beziehungsweise nach erfolgter Auslösung der Sperre bei S das Gegengewicht G.

Vermöge dieser Kupplung ist man auch in der Lage, im Bedarfsfalle die Transmission in der Schmiede allein im Betriebe zu erhalten. Behufs Einlösung der Kupplung besitzt die Riemenscheibe R im Objecte XIX eine Schaltverzahnung, und mittels eines Hebel- und Sperrklinkenmechanismus, welcher in Fig. 8 und 9, Tafel XXX dargestellt ist, kann die Transmissionswelle leicht so weit verdreht werden, daß das Einschieben der einen, auf einem Längskeil verschiebbaren Klauenkupplungshälfte vorgenommen werden kann. Von der Anbringung einer Reibungskupplung, welche auch das Einlösen während des Betriebes gestattet, wurde Umgang genommen, da es nicht zweckmäßig schien, dauernd die Kraft mittelst Friction zu übertragen, wo die Auslösung doch nur in seltenen Fällen sich als nothwendig erweist, und die Verlässlichkeit solcher Kupplungen für das rasche Auslösen immerhin gegen jene bei der gewählten einfachen Construction zurücksteht. Durch die entsprechende Anordnung von Seil- oder Kettenzügen in der Lastwagen-Montirung kann man die Auslösung der vorgeführten Kupplung von verschiedenen Stellen aus möglich machen. Von dem Haupttransmissionsstrange T (Fig. 3) wird mittels der Riemenscheibe R_2 die in einem entsprechenden Canale gelagerte, nach Seller's Construction ausgeführte Bodentransmission T_2 unter Zuhilfenahme von Leitrollen angetrieben. Die Riemen laufen von der Riemenscheibe R_2 nahezu horizontal bis zu Leitrollen, welche an der Säule S (Object XIX) angebracht sind, und von diesen geführt, nach

abwärts, die Hauptriemenscheibe der Bodentransmission T_2 umspannend. In Fig. 10—12 sind die genannten Leitrollen, sowie deren Lagerung an der Säule S dargestellt.

Von der Riemenscheibe R wird, u. zw. ebenfalls unter Zuhilfenahme von Leitrollen, der hochgelagerte, gleichfalls nach Seller's Construction ausgeführte Transmissionsstrang T_1; schließlich der hochgelagerte Transmissionsstrang h, Object XIX, von der Bodentransmission T_2 aus mittels einfach geschränkter Riemen angetrieben.

Die Anlage behufs Absaugung der Holzspäne und des Holzstaubes ist in Ausführung begriffen und wird demnächst in Betrieb gesetzt werden. Der größte Theil der Holzbearbeitungs-Maschinen erhält entsprechend construirte Staubfänge, welche mittels Röhren mit den unter den Fußboden verlegten Haupt-Späneleitungen verbunden sind. Die beiden Haupt-Späneleitungen vereinigen sich unmittelbar vor dem Ventilator bzw. Exhaustor E Object XIX, welcher den Holzstaub und die Holzabfälle anzusaugen und nach dem Spänehaus Object XXX zu führen hat. Im Fußboden der Holzbearbeitungs-Werkstätte befinden sich eine Anzahl mit eisernen Deckeln verschließbare Oeffnungen, welche mit den Späneleitungen in Verbindung stehen, um die während der Arbeit und bei der Reinigung der Werkstätte am Boden sich ansammelnden Späne in diese Oeffnungen einkehren und auf diese Weise leicht entfernen zu können.

Das Spänehaus Object XXX ist zwischen Kohlenschuppen Object XVII und Schmiede Object XV situirt. Dasselbe hat zwei getrennte Spänekammern, um während der Zeit, als die eine angeblasen wird, die andere entleeren zu können. Die Zwischendecke der beiden Kammern (siehe Fig. 5) besteht aus perforirtem Blech, und die Jalousie-Fenster der oberen Räume besitzen (leicht abnehmbare) Drahtgewebe, um das Austreten des Staubes nach Thunlichkeit zu verhindern. Die Zwischendecke hat kleine Fallthüren, um den oben angesammelten Staub nach abwärts kehren zu können.

Für die Bewegung der zwei in der Lastwagen-Montirung in Verwendung stehenden unversenkten Schiebebühnen ist ein sogenannter Dampfwagen vorhanden, mit welchem man zu der einen oder andern Schiebebühne behufs Bewegung derselben fahren kann. Derselbe soll nach Erbauung der Flugdächer, Objecte XXIX, bzw. nach Herstellung der unter denselben projectirten zwei Schiebebühnen, auch für diese in Verwendung kommen. Der Dampfwagen besitzt eine hydraulische Vorrichtung, mittels welcher er von dem Schiebebühnen-Geleise abgehoben werden kann, worauf derselbe auf die zum Befahren der (senkrecht zu den Schiebebühnen-Geleisen gelagerten) normalspurigen Geleise bestimmten zwei Räderpaare zu ruhen kommt und von einer Schiebebühne zur anderen gelangen kann. Der Dampfwagen besitzt überdies eine Haspel zum Heranziehen der Wagen auf die Schiebebühne. Die beiden Schiebebühnen der Lastwagen-Montirung sammt Dampfwagen wurden von der Locomotiv-Fabrik Krauss & Co. in Linz gebaut.

Die Beheizung der Lastwagen-Montirung findet mit in Gruppen geschalteten Dampföfen statt. Zur Beheizung kann sowohl directer Kesseldampf, als auch Abdampf in Verwendung kommen, u. zw. nicht nur der Auspuffdampf der in Object XVI stehenden Betriebsmaschine, sondern auch der im Objecte XVIII jeweilig im Betriebe befindlichen Dampfmaschine der elektrischen Beleuchtungs-Anlage des Bahnhofes Linz.

In letztgenanntem Objecte sind zwei gleiche Dampfmaschinen untergebracht, welche so stark dimensionirt sind, daß eine für die elektrische Beleuchtung des Bahnhofes ausreicht, und eine als Reserve-Maschine dient. Beide Dampfmaschinen erhalten ihren Betriebsdampf von den im Kesselhause Object XVI stehenden Dampfkesseln. Die Dampfleitung liegt in einem schliefbaren gemauerten Canal K_4, welcher von Object XVI zu Object XVIII führt. In demselben Canale liegt eine absperrbare, mit einem Sicherheits-Regulir-Ventil versehene Auspuffleitung, durch welche der Abdampf der im Betriebe befindlichen Dampfmaschine des Objectes XVIII behufs Beheizung der Lastwagen-Montirung bis in das Kesselhaus Object XVI geführt werden kann, wo dann diese Leitung, sowie die gleichfalls mit einem Sicherheits-Regulir-Ventil versehene Auspuffleitung der Werkstätten-Betriebsmaschine des Objectes XVI mit den Heizleitungen entsprechend verbunden ist. Die genannten Ventile lassen den Abdampf ins Freie ausströmen, sobald der Druck 0·2 bis 0·3 Atm. übersteigt.

Obgleich die elektrische Beleuchtungs-Anlage auch zu gewissen Zeiten functionirt, wo noch keine Arbeiter in der Lastwagen-Montirung sich befinden (späte Abendstunde und frühe Morgenstunde), so wird dennoch die Abdampfheizung für die Beheizung der Lastwagen-Montirung auch während dieser Stunden im Betriebe erhalten, weil hiedurch das Anheizen dieses großen Gebäudes entfällt.

Zum Schlusse mögen noch einige Angaben über die maschinelle Anlage für die elektrische Beleuchtung des Bahnhofes Linz folgen. Im Objecte XVIII gelangten die Dampf- und Dynamomaschinen, sowie die Hauptschaltbretter, Regulirwiderstände, Spannungszeiger, Ampèremeter, selbstthätigen Maschinenausschalter etc. etc. zur Aufstellung. Dieses Object wurde derart bemessen, daß ein Theil desselben als Feuerlöschrequisiten-Depôt dienen kann. Die Beleuchtung erfolgt durch: 800 Glühlampen à 16 N. K., 30 Stück Differentialbogenlampen zu 9 Ampères, 30 Stück Differentialbogenlampen zu 12 Ampères, 18 Stück Flachdecklampen zu 6 Ampères. Die Bogenlampen sind in zehn verschiedenen Stromkreisen gruppirt.

Zur Erzeugung des elektrischen Stromes für diese Lampen kamen zwei Dampfmaschinen und vier Dynamomaschinen zur Aufstellung. Die Dampfmaschinen sind liegende, eincylindrige Maschinen ohne Condensation, mit Rider-Steuerung; dieselben besitzen je 425 *mm* Cylinderdurchmesser, 600 *mm* Hub und machen 160 Umdrehungen per Minute. Jede Dampfmaschine ist mit einem Schaltwerk versehen, zum Andrehen derselben von Hand. Von den vier Dynamomaschinen sind zwei für Glühlicht, zwei für Bogenlicht bestimmt. Die Glühlicht-, sowie die Bogenlicht-Dynamomaschinen sind Gleichstrommaschinen mit Nebenschlusswicklung, Luftcommutator, einzeln auswechselbaren Sectoren, u. z. sind erstere bemessen zum Betriebe von je 735 Glühlampen à 16 N. K., letztere zum Betriebe von je 42 Bogenlampen à 9 Ampères und 18 Bogenlampen à 12 Ampères oder je 18 Bogenlampen à 9 Ampères und 30 Bogenlampen à 12 Ampères. Die Aufstellung der Dynamomaschinen erfolgte derart, daß mit jeder Dampfmaschine gleichzeitig je eine Glühlicht- und eine Bogenlicht-Dynamomaschine angetrieben werden kann. Jede Maschine besitzt zu dem Ende zwei Schwungräder à 2400 *mm* Durchmesser und 400 *mm* Breite; bei jeder Dampfmaschine dient 1 Schwungrad zum Antriebe einer Glühlicht-Dynamomaschine und 1 Schwungrad zum Antriebe einer Bogenlicht-Dynamomaschine.

Der Antrieb der Dynamomaschinen erfolgt mittels Riemen, welche je ein Schwungrad und eine Antriebsscheibe der bezüglichen Dynamomaschine umspannen. Für gewöhnlich ist nur eine Dampfmaschine mit der zugehörigen Glühlicht- und Bogenlicht-Dynamomaschine im Betriebe und verbleibt die zweite gleiche Dampf- und Dynamomaschinen-Garnitur in Reserve. Bei Vermehrung der Beleuchtungskörper wird der gleichzeitige Betrieb beider Garnituren sich als nothwendig erweisen. Die Dampfmaschinen für die elektrische Beleuchtungsanlage lieferte die Firma Friedrich Waniek in Brünn, den elektrischen Theil die Firma Siemens & Halske und die Beleuchtungskörper, ausschließlich der Maste, welch' letztere in eigener Regie erzeugt wurden, die Firma Hess & Wolf.

Für die neue Locomotivmontirung, Object XXV, deren Bau im heurigen Jahre begonnen werden wird, ist derzeit die Verfassung des Projectes sammt Detailpläne erst im Zuge, und erscheint deshalb in Fig. 2 blos die Situirung der Locomotivmontirung und der für etwaige Vergrößerung derselben reservirte Platz eingezeichnet.

Als Basis für die Projectsverfassung gelten folgende Gesichtspunkte: Dieselbe ist im Principe ähnlich der Locomotivmontirung der Werkstätte Neu-Sandez anszuführen. Sie wird für 32 Maschinenstände bemessen und aus drei Haupträumen bestehen, nämlich einem mittleren niedrigeren, für die Bewegung der circa 8 *m* langen Schiebebühne und je links und rechts aus einem Raume mit je 16 Locomotivständen. Die beiden Räume für die Locomotivstände

werden behufs Unterbringung der Laufkrahne, welche zum Heben der Locomotiven zu dienen haben, entsprechend höher gehalten.

Für die Aufstellung der für die Locomotivmontirung nöthigen Arbeitsmaschinen wird ein eigener Raum *A* vorgesehen werden. Dieser Raum kann im Bedarfsfalle leicht vergrößert werden, und wird, wenn an die Erweiterung der Locomotivmontirung im Rahmen des hiefür reservirten Platzes geschritten werden müsste, in der Mitte zwischen beiden Locomotivmontirungen situirt sein.

Ueber den Antrieb der Locomotiv-Schiebebühne, der Laufkrahne und Arbeitsmaschinen der neuen Locomotivmontirung werden die bezüglichen Studien gleichfalls derzeit gepflogen und von dem Resultate derselben wird es abhängen, welche Art des Antriebes in jedem einzelnen Falle zur Ausführung gelangt, wobei nicht unerwähnt sein soll, daß auch der elektromotorische Antrieb in das Studium einbezogen wird. Bei etwaiger Wahl des letztgenannten Antriebes käme eine Primär-Dampfdynamo im Maschinenhause Object XVI neben der Betriebs-Dampfmaschine *D* zur Aufstellung.

Zur Abwage der Locomotiven wurde eine zehntheilige Locomotiv-Brückenwaage in einem eigens hiefür in der Nähe der projectirten Heizhaus-Anlage neuerbauten Waaghause aufgestellt. Diese Brückenwaage wurde von der Firma C. Schember & Söhne in Wien angefertigt, besitzt Central-Auslösung und an jedem der zehn, für je 8000 *kg* Tragkraft bemessenen Flügel einen Registrir-Apparat. Die Waage ist derart construirt, daß die Locomotiven aller bei den k. k. Staatsbahnen vorhandenen Locomotivserien auf derselben abgewogen werden können.

Abgesehen von den bereits angeführten Objecten, welche im Jahre 1893 zur Ausführung kommen sollen, ist auch noch die Ausführung kleinerer Objecte und die Herstellung verschiedener anderweitiger Werkstätten-Einrichtungen in Aussicht genommen, wie beispielsweise die Herstellung eines Trockenofens zum Trocknen von Werkholz, die Installirung einer Schleiferei etc. etc. Mit der Ausarbeitung der bezüglichen Projecte wurde jedoch noch nicht begonnen, weshalb einschlägige Erläuterungen derzeit nicht gegeben werden können.

Vermischtes.

Personal-Nachricht.

Herr Rupert Böck, Professor der technischen Mechanik und Maschinenlehre an der technischen Hochschule in Wien, wurde zum Rector für das Studienjahr 1892/93 gewählt.

Preis-Ausschreibung.

Der Verlagsbuchhändler J. B. Potter in New-York (197 Potter-Building) schreibt eine Preisbewerbung für die besten schriftlichen Arbeiten über den Bau und die Erhaltung von öffentlichen Straßen aus. 1. Preis 100 Doll., 2. Preis 70 Doll., 3. Preis 30 Doll. Die Arbeit soll nicht weniger als 8000 und nicht mehr als 20.000 Worte enthalten, in populärer Weise geschrieben, und womöglich durch Zeichnungen illustrirt sein. Die Arbeiten sind bis 1. Jänner 1893 an obige Adresse mit einem Motto versehen einzusenden. Die näheren Bedingungen sind im Vereins-Secretariate einzusehen.

Durchführung des Metermaßes. Das hohe k. k. Finanz-Ministerium hat mit dem Erlasse vom 9. November 1891, Z. 40666 angeordnet, daß vom Jahre 1892 angefangen, sämmtliche Evidenzhaltungs-Arbeiten des Grundsteuer-Katasters nur im Metermaße durchzuführen sind.

Wiener Bauordnung. Der Wiener Gemeinderath hat in Folge seines Plenarbeschlusses vom 26. April 1892, Z. 123 folgende Hauptstraßen und Plätze als solche bezeichnet, für welche in den Bezirken XI bis XIX die Bestimmungen der ersten sieben Absätze des § 42 der Wiener Bauordnung Geltung haben sollen: *) I. Die Steinbauergasse, Breite 22·76 *m*, bis zur Rudolfsgasse. II. Die Schönbrunner Hauptstraße (Fortsetzung der Mariahilferstraße), Breite circa 23 *m*, bis zur Grenz- und Reindorfgasse. III. Die Ostgrenze der Schmelz mit den Theilen der Burggasse und Aufmarschstraße in den Strecken zwischen der Schmelz und der Gürtelstraße. IV. die Gürtelstraße und alle Straßentheile zwischen der Gürtelstraße und den alten Bezirken.

Excursion nach Eisenerz-Vordernberg. Am 27. Juni haben 75 Mitglieder unseres Vereines unter Führung des Vereinsvorstehers, Oberbaurath Berger die Fahrt nach Leoben angetreten, um die Eisenwerke der Oesterr.-Alpinen Montan-Gesellschaft, die Zahnradbahn Eisenerz-Vordernberg und den schweren Oberbau auf der Versuchs-Strecke Admont-Selzthal zu besichtigen.

*) Der § 42 enthält die Bestimmungen über die Haushöhen. Nach dem vorstehenden Beschlusse ist es in den benannten Gassen gestattet, Wohnhäuser zu bauen, welche bis zur Gesimskante 25 *m* Höhe haben.

Miscellen vom Rhein.

Um die seinerzeit abgeschlossenen Staatsverträge zwischen Frankreich und Baden bezüglich der Rheinregulirung zu studiren, machte ich einen Abstecher nach Karlsruhe. Dort erhielt ich auch sofort durch den großherzogl. Badischen Oberbaudirector M. Honsell alle gewünschten Auskünfte. Unser Gespräch wurde durch den Director der oberhalb Karlsruhe an der Eisenbahn erbauten chemischen Fabriken bei Rheinau unterbrochen, der an die badische Wasserbau-Direction mit der Bitte herantrat, ihm zu seinen ca. 3 *km* vom Rhein entfernten Fabriken einen Schiffahrtscanal und Hafen zu bauen, um namentlich die Kohle per Wasser beziehen zu können. Ich vermuthe, daß diese Angelegenheit baldigst eine Erledigung finden wird, da die Fabrik sich bereit erklärte, eventuell alle Kosten aus Eigenem zu tragen, da die Vortheile der billigeren Fracht die Zinsen dieses Capitals weit überwiegen.

Auf der Fahrt nach dem von Karlsruhe 5 *km* entfernten Rheinhafen in Maxau, wo die Eisenbahn über den Rhein noch auf einer sehr interessanten Pontonbrücke fährt, wurde mir erzählt, daß die Elsass-Lothringen'schen Bahnen vor drei Jahren noch weiter oben am Rhein bei Lauterburg aus Concurrenz-Rücksichten gegen die Pfälzische Bahn einen kleinen Hafen für die Rheinschiffahrt errichtet hatten, in dem Anfangs nur wenige Boote mit Kohle anlangten, die für die Elsass-Lothringen'schen Bahnen bestimmt waren. Nunmehr mehrt sich aber dort schon die Zahl der Boote, da sich auch die Rückfracht fand, und die Rheinbauleitung will nun diesen kleinen Hafen erweitern und erwartet eine recht flotte Zunahme des Wasserverkehrs daselbst.

In Maxau selbst wurde bei Regulirung des Rheins ein alter Arm als Hafen hergestellt. Karlsruhe ist keine Fabrikstadt, und doch kamen bald Kohlenschiffe, die heute fast ausschließlich Karlsruhe mit Kohlen versorgen. Ich sah ein eben angekommenes Boot mit 26.000 Z.-Ctr., ein anderes mit 21.000 Z.-Ctr. Ladung. Die Herstellung eines Schiffahrtscanales von Maxau nach Karlsruhe dürfte wahrscheinlich bald auf die Tagesordnung gesetzt werden.

Sehr interessant waren die Daten, die ich über die Neckarschiffahrt zu hören bekam, eine Schiffahrt, die im Jahre 1872 ins Leben gerufen wurde, kurz darauf eine böse Krisis durchmachte, da die Schiffahrtsverhältnisse die denkbar ungünstigsten waren, und ebenso bald wieder zur Blüthe kam, als man rasch entschlossen im Jahre 1877 eine Kette legte und die Kettenschleppschiffahrt einführte.

Der Neckar hat zwischen Heidelberg und Cannstadt ein gleiches Gefälle wie der Rhein zwischen Mannheim und Altbreisach (rund 0·4 *m* per *km*), weiter flussaufwärts und von Heidelberg bis Mannheim aber, ein wesentlich stärkeres Gefälle. Sein Lauf weist viele Stromschnellen auf. Die Tauchtiefe der Boote sinkt bis 47 *cm*. Er hat Krümmungen bis 140 *m* Radius. Trotz dieser ungünstigen Schiffahrtsverhältnisse befahren heute sieben Kettendampfer den Neckar, die 4605 Fahrzeuge, darunter 2614 beladene, mit nahezu drei Millionen Zoll-Centner Ladung, von Mannheim und den Zwischenstationen beförderten. Das Unternehmen der Schlepperei verzinst das Capital mit rund 4%.

Der Hauptverdienst des Erfolges liegt dort in der stetig fortschreitenden Reform des Betriebes und dessen sehr guter Organisation, denn, wenn man die Verhältnisse am Neckar mit dem Erfolge seiner Schiffahrt zusammenhält, so muss man sich wohl fragen, wo ist dann noch ein halbwegs regulirter Fluss, auf dem man bei richtiger Betriebsweise nicht fahren könnte. Allerdings zählt der Neckar zu den bestregulirten Flüssen, und man hat es dort stets mit den gleichen, immer wiederkehrenden Wasserverhältnissen zu thun.

Dies das Resultat eines achtstündigen Aufenthaltes in Karlsruhe.

Professor A. Oelwein.

INHALT. Ueber die Werkstätten-Anlagen in Linz und Neu-Sandez der k. k. österr. Staatsbahnen. Von Julius Spitzner, Oberingenieur der k. k. österr. Staatsbahnen. (Schluss.) — Vermischtes. Miscellen vom Rhein. Von Prof. A. Oelwein.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLIV. Jahrgang. Wien, Freitag den 8. Juli 1892. Nr. 28.

Die Dampfmaschinen auf der Landesausstellung in Prag 1891.

Bericht von Ingenieur **Ludwig Spängler.**

(Hiezu Tafel XXXII.) — (Fortsetzung zu Nr. 24.)

II. Pumpen und Wasserhaltungs-Maschinen.

Die bedeutenden Erfolge, welche der böhmische Maschinenbau mit den dieser Gruppe angehörigen Maschinen erzielte, sind nicht nur der mustergiltigen, zweckentsprechenden Ausführung, sondern auch mancher fortschrittlichen und grundlegenden Neuerung zu verdanken; hiedurch wurden die beim Betriebe alter Anlagen erkannten Mängel in der Wirkungsweise beseitigt, Verbesserungen in der Dampfausnützung erreicht, sowie neue Constructionstypen und Systeme gewonnen. Ein wesentlicher Fortschritt gegenüber den älteren Pumpen wurde durch die Anwendung vollkommener Dampfmaschinen und einer besseren Detailconstruction der wichtigsten Maschinen- und Pumpentheile, sowie durch die Steigerung der Kolbengeschwindigkeit und Tourenzahl bei directer Kupplung zwischen Dampfkolben und Pumpenkolben erzielt; dabei erreichte man wohl bald die Grenze, über welche hinaus Pumpen mit selbstthätigen Ventilen nicht mehr angewendet werden konnten. Die in Kladno von Professor Riedler durchgeführten Versuche hatten die Einführung von gesteuerten Ventilen für den Bau von Pumpen, Gebläsemaschinen und Compressoren im Gefolge; diese ermöglichten eine Erhöhung der Umlaufszahl und Kolbengeschwindigkeit, sowie die Anwendung von kleineren Klappen und Ventilen bei gleichzeitig größerem Hub derselben. Bei Luftpumpen und Compressoren wird durch die geringe Dichte der Luft die Anwendung von gesteuerten Ventilen erschwert; hiefür greift man deshalb häufig zur Steuerung durch Flach- oder Corlissschieber. Die Schieber dienen dabei meist nur zur rechtzeitigen Eröffnung und Schließung der Saugcanäle, während die Drucköffnungen durch selbstthätige Ventile abgeschlossen werden. Den in den Luftpumpencylindern durch die schädlichen Räume hervorgerufenen Verlust sucht man durch eine vor gänzlicher Beendigung des Hubes hergestellte Verbindung der beiden Cylinderseiten, wodurch ein Druckausgleich erzielt wird, zu verringern.

Zu den wichtigsten Pumpen gehören die Wasserhaltungs-Maschinen der Bergwerke, welche die in den Schacht zusitzenden Wässer hoch zu fördern haben. Die Einführung der gesteuerten Ventile brachte die unterirdischen Wasserhaltungsmaschinen zu großer Verbreitung; sie sind bei einer in weiten Grenzen veränderlichen Leistungsfähigkeit sehr billig in der Anlage, weil sie bei raschem Gange nur kleine Dimensionen bekommen; ihr Betrieb wird durch die meist angewendete mehrfache Expansion des Dampfes ein ökonomischer und der Verlust durch Condensation in der Dampfzuleitung ist bei guter, wärmedichter Umhüllung der letzteren nicht bedeutend; die Instandhaltung und Bedienung der Maschinen in den unterirdischen Aufstellungsorten veranlasst bei guter Ventilation des Raumes keine Anstände. Dagegen machen sich als Nachtheile geltend: 1. die Schwierigkeit der Wasserförderung beim Weitertenfen des Schachtes, weil dann die gesammte Wasserhaltungs-Maschine versetzt werden muss, und 2. die Möglichkeit, daß bei plötzlichem massenhaften Wasserzuströmen die Maschine ersäuft und ihre Thätigkeit ganz unterbrochen wird. Bei den oberirdischen Wasserhaltungs-Maschinen, wo die über Tag liegende Dampfmaschine mit der tief im Schachte liegenden Pumpe durch ein Gestänge verbunden ist, kann auch bei plötzlichem Wassereinsturze fortgearbeitet und einer weiteren Ueberschwemmung Einhalt gethan werden. Zu diesem nicht zu unterschätzenden Vortheile kommt noch die einfachere und leichtere Bedienung, die kurze Dampfleitung und die Möglichkeit des Nachrückens der Pumpe bei tiefer werdendem Schachte. Eine ganz neue Richtung wurde mit den von Regnler entworfenen und nach dessen Tode unter Leitung des Professor R. Dörfel von der Firma Bolzano, Tedesco & Cie. mit großem Erfolge durchgeführten oberirdischen Compound-Wasserhaltungs-Maschinen betreten; es wurden damit so viele Vortheile errungen, daß nach Einführung dieses Systemes oberirdische Wasserhaltungs-Maschinen nach älteren Typen in Oesterreich überhaupt selten mehr gebaut werden.

Die Detailconstructionen der Pumpwerks-Maschinen sind zumeist ähnlich den bei Betriebsmaschinen gebräuchlichen; dabei sucht man nebst kräftiger Dimensionirung zugleich die möglichste Einfachheit und Solidität zu erreichen. Die Dampfcylinder haben meist eine Expansionssteuerung, die theils von Hand, theils durch den Regulatorangriff verstellt werden kann; die Aufgabe des Regulators bei bestimmter Pumpenleistung ist es, durch Ausgleichung kleiner Schwankungen auf Constanterhaltung der Tourenzahl hinzuwirken; für Aenderung der quantitativen Leistung durch Verstellung der Tourenzahl muss der Regulator eine variable Hülsenbelastung erhalten, wodurch seine Energie beeinflusst wird.*) Nachdem die Pumpenarbeit pro Hub unabhängig von der Tourenzahl immer dieselbe bleibt, so ist bei gegebenem und gleichbleibendem Dampfdrucke für jede Pumpenausführung nur eine ganz bestimmte Füllung im Dampfcylinder, aber auch nur eine ganz bestimmte Tourenzahl zulässig; eine Verminderung dieser Tourenzahl setzt gleichzeitig eine Dampfdrosselung oder Druckverminderung voraus. Diese Umstände erschweren die Regulirung und üben auch eine Rückwirkung auf die Dampfökonomie aus. Ueber die Detailausführung der zur Ausstellung gebrachten Pumpen ist zu berichten:

A. Die Luftpumpen und Compressoren.

Die hieher gehörigen Maschinen finden zahlreiche Anwendungen in allen Industriezweigen; zu den besonderen Specialconstructionen sind die Gasverdichtungspumpen der Eis- oder Kaltdampf-Maschinen zu rechnen. Von diesen waren zwei Exemplare (nach System Linde) von den Firmen F. Ringhoffer und E. Skoda ausgestellt und diente die eine (von F. Ringhoffer) als Kühlmaschine für ein außerhalb der Maschinenhalle aufgestelltes Kühlhaus, während die zweite in der Maschinenhalle selbst für directe Erzeugung von Eis in Blöcken arbeitete.

Gebläsemaschinen waren keine vorhanden, dagegen einige Luftpumpen und Luftcompressoren, deren Hauptdimensionen in der nachstehenden Tabelle *A* enthalten sind.

Die kleine trockene Luftpumpen-Maschine der Ersten böhm.-mähr. Maschinenfabrik besitzt eine vom Regulator beeinflusste Ridersteuerung; der Luftpumpen-Cylinder sitzt direct in der Verlängerung des Dampfcylinders und hat Schiebersteuerung mit Druckausgleich.

Die Maschinenbau-Actiengesellschaft vorm. Breitfeld, Daněk & Cie. hat eine trockene Luftpumpen-Maschine (System Elsner) ausgestellt, welche sowohl als Vacuumpumpe, als auch für niedere Pressungen zur Luftverdichtung dienen kann.

*) Siehe einen Aufsatz von F. J. Weiß in der Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, Band 35, S. 1065.

Tabelle *A* über Luftpumpen

FIRMA	TYPE	DAMPF- Cylinder-Anordnung	Condens. oder Auspuff	Steuerung	Cylinder-Diameter
		—	—	—	mm
1	2	3	4	5	6
Erste böhm.-mähr. Maschinenfabrik Prag	Trockene Luftpumpen-Maschine	Eincylinder, liegend	Auspuff	Rider mit Regulator	400
Maschinenbau-Actiengesellschaft vormals Breitfeld, Daněk & Cie., Prag	Trockene Luftpumpen-Maschine, System Elsner	Eincylinder, liegend	Auspuff	3 Corlissschieber mit Regulator	500
	Trockener Luftcompressor, Patent Harraß	Eincylinder, liegend	Auspuff	Rider, von Hand stellbar	660
	Trockener Luftcompressor Patent Harraß, mit Transmissions-Antrieb	—	—	—	—

Tabelle *B* über Wasserhaltungs-

FIRMA	TYPE	DAMPF-MASCHINE Cylinder-Anordnung	Condensat. oder Auspuff	Steuerung Hochdruck	Steuerung Niederdruck	Cylinder Hochdruck Diam.	Cylinder Hochdruck Hub	Cylinder Niederdruck Diam.	Cylinder Niederdruck Hub
						mm	mm	mm	mm
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Bolzano, Tedesco & Cie. in Schlan	Wasserhaltungs-Maschine, System Regnier	Compound, beide stehend	Condensat.	Corliss-Regnier	Rund-schieber	650	800	770	1500
Maschinenbau-Actiengesellschaft vormals Breitfeld, Daněk & Cie., Prag	Unterirdische Wasserhalt.-Maschine, System Riedler	Compound, liegend	Condensat.	Rider m. Regulator	Rider	500	700	700	700
	Pumpwerks-Maschine, System Riedler	Zwilling, liegend	f. Condensat. vorges.	Kolben-Rider, event. mit Regulator	—	2 a/520	900	—	—
	Duplex-Dampfpumpe als unterird. Wasserh.-Masch.	Zwilling, liegend	Auspuff	Schieber	—	2 a/320	400	—	—
	Kessel-Speisepumpe, System Riedler	Eincylinder, liegend	Auspuff	Rider m. Regulator	—	200	300	—	—
	Kessel-Speisepumpe, System Girard	Eincylinder, liegend	Auspuff	Meyer	—	250	400	—	—

Der Dampfcylinder schließt sich an einen behufs Centrirung übergreifenden, bis zur Rundführung niedergeschraubten Balken an; die in einer Achse liegenden Kolbenstangen des Dampf- und Luftcylinders sind in einem Führungsschuh gekuppelt. Die Steuerung der Dampfmaschine erfolgt durch drei Corlissschieber; der mittlere, tiefliegende Expansionsschieber wird durch eine mit Regulatoreinwirkung ausgestattete Coulissensteuerung bethätigt, and besorgt den rechtzeitigen Dampfabschluss bei vorzeitiger Oeffnung; der Ein- und Austritt des Dampfes wird durch die seitwärts unten angebrachten, direct betriebenen Corlissschieber bewirkt. Die Verstellung des Expansionsschiebers ist daher weder auf die Voreröffnung, noch auf die Compression von Einfluss; letzteres ist aus dem Grunde nothwendig, weil Maschinen dieser Art für hohe Hinter-Dampfspannung, wie sie in Zuckerfabriken üblich ist, gebaut werden und bei Verkleinerung der Expansion keine Vergrößerung der Compression eintreten darf. Der Luftpumpen-Cylinder (Patent Harrass) hat einen gesteuerten, tiefliegenden Corlissschieber, welcher die Ansaugung öffnet und in der Todtlage der Kurbel die schädlichen Räume an den Cylindern verbindet, wodurch ein höheres Vacuum erzielt wird. In die Druckcanäle tritt die Luft durch Doppelsitz-Ventile ein; der Dampfcylinder ist gemantelt, der Luftcylinder besitzt Deckelkühlung und kann auch Wassereinspritzung erhalten; für die Schmierung beider Cylinder dient eine Oelpumpe. Nach dem Patente Harrass war von dieser Firma auch ein kleiner Compressor mit Transmissionsantrieb und ein direct wirkender Luftcompressor für höheren Druck ausgestellt, bei welchem an die normale Eincylinder-Dampfmaschine mit von Hand stellbarer Ridersteuerung sich der Compressor mit hochliegendem Corliss-Saugschieber und Druckventilen anschließt.

B. Wasserhaltungs-Maschinen und Wasserpumpen.

Die Tabelle *B* gibt die der Berichterstattung zugänglichen Hauptabmessungen und Daten der nachstehend beschriebenen, auf der Prager Landesausstellung vertretenen Maschinen dieser Gruppe an.

Oberirdische Wasserhaltungs-Maschine (System Regnier) von Bolzano, Tedesco & Cie. in Schlan.

(Fig. 7 auf Taf. XXIX und Fig. 8—9 auf Taf. XXXII.)

Die Schwierigkeiten, welche sich beim Betriebe oberirdischer Wasserhaltungs-Maschinen ergeben, beruhen hauptsächlich in der Bedingung, die Leistung der Pumpen den verschiedenen Wasserquantitäten anzupassen und dabei einen continuirlichen Gang der Maschine zu ermöglichen, weil dieser für einen geordneten ökonomischen Betrieb unerlässlich ist. Die Differenzen in den Wassermengen sind oft sehr bedeutende, weshalb die Hubzahl der Pumpen in weiten Grenzen schwanken muss; nachdem die Kolbengeschwindigkeit klein, der Hub dagegen ziemlich groß wird, so kommt man hiebei zu einem Minimum der Tourenzahl, welche bei den ersten Ausführungen des vorliegenden Maschinen-

und Compressoren.

MASCHINE			PUMPE						
Hub	Tourenzahl per Minute	Kolbengeschwindigkeit per Secunde	Leistung per Stunde	System	Cylinder-Diameter	Hub	Kolbengeschwindigkeit per Secunde	Ventile	Drücke
mm	—	m	m^3	—	mm	mm	m	—	cm
7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
650	50—60	1·1—1·3	—	eigene Firma	680	650	1·1—1·3	Schieber-Druckausgleich	—
800	60—65	1·6—1·73	2170—2380	Pat. Harraß	700	800	1·6—1·73	Saugschieber, Corliss. Druckventil	62—65 Luftleere
900	66	1·98	1800	Pat. Harraß	600	900	1·98	Saugschieber, Corliss. Druckventil	—
—	—	—	78	Pat. Harraß	200	240	—	Saugschieber	—

Maschinen und Pumpen.

		PUMPE								
Tourenzahl pro Minute	Kolbengeschwindigkeit per Sec.	Leistung pro Minute	Aukupplung	System	Cylinder- Durchmesser	Cylinder- Hub	Kolbengeschwindigkeit per Secunde	Kolbensystem	Ventilsystem	Förderhöhe oder Pressung
—	m	m^3	—	—	mm	mm	m	—	—	m
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
$2^1/_2$—15	H.-D. 0·385 N.-D. 0·75	—	an Balancier	Rittingersatz	—	1250	0·104—0·625	—	Etagenventile mit Lederliderung	—
80 max.	1·87 max.	1—3	direct	Riedler	Differenz. Kolben 134/190	700	1·87	Plunger	Metall auf Metall	315
50—75	1·5—2·25	12—15	direct	Riedler	280	900	1·5—2·25	2 × 2 Plunger	Metall auf Metall	50—60
40—60	0·53—0·7	2·5	direct	Art Worthington	2 a/230 doppelwirk.	400	0·53—0·7	Kolben	—	60
60—95	0·6—0·95	—	direct	Riedler	Differenz. 76—108	300	0·6—0·95	Plunger	Metall auf Metall	10 Atm.
45	0·6	—	direct	Girard	145	400	0·6	Plunger	—	8 Atm.

systemes manche Schwierigkeit bereitete. Durch zweckdienliche Cylinderanordnung und entsprechende Dampfvertheilung konnten die Anforderungen, bei continuirlicher Rotation und mäßigem Schwungrad-Gewichte sehr niedere Tourenzahlen (Minim. $1^1/_2$ per Min.) einzuhalten, erfüllt werden. Zu den Vortheilen dieser oberirdischen Wasserhaltungs-Maschinen (System Regnier) gehört die außerordentlich einfache Steuerung, welche die Bedienung ungemein erleichtert und eine vortheilhafte Dampfausnutzung in den beiden, zu Compoundwirkung vereinigten Cylindern gestattet. Ihre Anordnung ist nicht bei allen Ausführungen dieselbe. Die Hochdruckseite wird entweder als stehende Maschine, wie im vorliegenden Falle, meistens aber als liegende Maschine ausgeführt, während der Niederdruckcylinder immer nach der gezeichneten Art an den tiefliegenden Balancier angreift; dieser ist außerdem an einem Ende mit dem Pumpengestänge, am anderen aber durch eine Pleyelstange mit der solid gelagerten Kurbelwelle, an welcher anderseits die Hochdruck-Maschine wirkt, verbunden. Der reducirte Kurbelwinkel zwischen Hoch- und Niederdruckseite beträgt circa 110°; die Maschine ist mit einem Receiver ausgestattet. Durch ein Frischventil kann dem Niederdruckcylinder directer Dampf zugeführt werden, wodurch die Maschine in jeder Lage sicher angeht. Die mit den Maschinen verbundenen Pumpen sind meist Rittinger-Sätze und haben Etagenventile mit Hartgummi- oder Leder-Liderung.

Die constructive Durchbildung der nicht im Betriebe befindlichen Ausstellungs-Maschine ist, trotz ausreichender Stärke der Dimensionen, dennoch eine überaus elegante und sehr gelungene. Der tiefliegende, kräftig gebaute Balancier verlangt eine sehr solide Lagerung und starke Fundamente, während sonst die Aufstellung der Maschine sehr einfach ist; die gute Lagerung der Niederdruckseite wird durch einen großen Gussrahmen, welcher mit dem Kurbellager aus einem Stücke besteht, ermöglicht. Die Maschine trägt eine zweckmäßig angeordnete Gallerie und ist in allen Theilen bequem zugänglich; die Hochdruckseite ist eine normale, stehende Maschine, von deren Kreuzkopf der Antrieb der Condensations-Luftpumpe erfolgt. Der Dampf gelangt aus dem Hochdruckcylinder durch einen hochliegenden, wegen des Anlaufens mit der Niederdruckseite verhältnismäßig kleinen Receiver in den Niederdruckcylinder und dann in den Condensator. Receiver und Cylinder (Mantel und Deckel) sind mit frischem Dampf geheizt, wobei für die Abfuhr des Condenswassers bestens gesorgt wird. Die Steuerung des Niederdruckcylinders ist eine einfache zwangsläufige Corlisssteuerung, die durch ein variables Excenter für eine Füllung zwischen 50% und 85% einstellbar ist; sie beträgt meist 70%, um eben bei jeder Stellung Dampf geben zu können. Am Hochdruckcylinder ist eine Präcisions-Corlisssteuerung nach Regnier für alle Füllungsgrade von Null bis Vollfüllung (95%) vorhanden. Die Construction der Steuerung (einer anderen Ausführung entnommen) ist aus Fig. 7 auf Taf. XXIX ersichtlich, während die umstehende Textfigur 1 die gebräuchlichen Aufkeilwinkel angibt. Vom Einlassexcenter aus erfolgt die Bewegung des ankerförmig ausgebildeten activen Mitnehmers an

seinem Anfhängepunkte, während an dem langen Arme die Schieberstange des Expansions-Excenters angreift. In Folge dieser beiden Bewegungen beschreibt der active Mitnehmer die gezeichneten Curven. In deren aufsteigenden Aesten die Auslösung des passiven Mitnehmers, der dann durch Luftpuffer zurückgeschnellt wird,

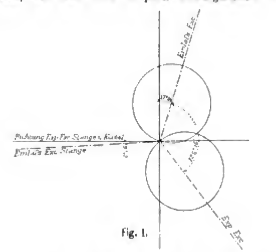


Fig. 1.

erfolgt. Je nach der Lage des durch ein Handrad verstellbaren Anfhängepunktes des activen Mitnehmers geschiebt die Auslösung früher oder später, wodurch verschiedene Füllungen eingestellt werden können; auch ein Rückdrehen der Maschine ist ohne Schaden möglich. Die hier angewendete Corlisssteuerung gibt sehr große Dampfcanäle und kleine schädliche Räume.

Die Berücksichtigung aller dieser Verhältnisse, sowie des Umstandes, daß durch diese Construction nur kleine Reibungsverluste entstehen, macht den geringen Dampfverbrauch (10—12 *Kg* pro *HP* ind.) der in Rede stehenden Maschinen und den hohen Wirkungsgrad derselben (85—89% incl. Pumpe) vollkommen erklärlich.

Unterirdische Compound-Wasserhaltungs-Maschine der Maschinenbau-Actiengesellschaft vormals Breitfeld, Daněk & Cie. in Prag.

Diese Maschine gibt den Typus der modernen unterirdischen Wasserhaltungs-Maschinen, welche mit oder ohne gesteuerte Ventile vielfache Verbreitung gefunden haben. Behufs leichterer Einbringung und Montage im Schachte wurden die größeren Gussstücke, wie beispielsweise die Führungen, Grundplatten und das Schwungrad aus mehreren Theilen zusammengesetzt, deren Verbindung durch Schrauben und Schrumpfringe dann an Ort und Stelle erfolgt. Die Construction der nicht im Gange befindlichen Maschine ist in allen Theilen äußerst kräftig gehalten. Die Compound-Dampfmaschine mit einem Kurbelwinkel von 90° und hochliegendem Receiver, hat an beiden Cylindern eine Rider-Expansionssteuerung, die am Hochdruckcylinder durch einen Regulator, am Niederdruckcylinder von Hand stellbar ist. Cylinder und Receiver haben Dampfheizung und sind mit walzblankem Bleche verschalt. In der Verlängerung der Dampfcylinder sitzen auf gemeinsamer Grundplatte die Pumpencylinder, von denen in der Regel nur einer im Betriebe sein soll; die Dampfcylinder können sich frei ausdehnen, da die Pumpencylinder separat festgekeilt und durch Schrauben mit der Rundführung verbunden sind. Die Kupplung zwischen Dampfcylinder und Pumpenkolben erfolgt durch Führungsstücke mittelst eines zweitheiligen Ringes; das An- und Abkuppeln kann rasch vor sich gehen. Jede Pumpe besteht aus einem festgekeilten, als Ventilkasten ausgebildeten Mittelstücke, welches das Saug- und Druckventil enthält; die Steuerung dieser Ringventile erfolgt nach System Riedler mittelst Druckdaumen, die ihre Bewegung von einer Scheibe ableiten, welche von der Vertheil-Schieberstange der Dampfmaschine aus angetrieben wird. Beiderseits an das Mittelstück schließen sich die Cylinder an, in welche die zwei Tauchkolben jeder Pumpe eindringen, die außerhalb derselben durch zwei an den Kolbenquerstücken befestigte Stangen verbunden sind; das hintere Querstück dient als Führung. Bemerkenswerth ist die Construction der Pumpenstopfbüchsen, welche durch Anwendung eines Gewindes mit Gegenmutter stets centrisch angezogen werden müssen. Durch die Anordnung der zwei Tauchkolben mit verschiedenen Durchmessern wirken die Pumpen einfach saugend und doppelt drückend. Auf den Mittelstücken sitzt je ein Windkessel; in das Druckrohr der Pumpen sind selbstthätige Rückschlagventile (die auch fest niedergeschraubt werden können) eingeschaltet, damit beim Oeffnen des Ventilkastens das Steigrohr nicht entleert zu werden braucht und im Windkessel die Luftfüllung erhalten bleibt. Bei der Anwendung dieser Wasserhaltungs-Maschine werden an jeder Maschinenseite durch Winkelhebel je eine Luftpumpe betrieben, welche aus dem Sumpf der Wasserhaltung das Wasser entnimmt und in einen zwischen den Fundamenten liegenden Hilfssumpf hebt, aus welchem dann erst die Druckpumpen ansaugen.

Zwillings-Wasserhebmaschine der Maschinenbau-Actiengesellschaft vorm. Breitfeld, Daněk & Cie. in Prag.

(Fig. 10 bis 15 auf Taf. XXXII.)

Die Dimensionen und die Leistungsfähigkeit dieser zum Betriebe der Fontaine lumineuse verwendeten Pumpe sind aus der Tabelle *B*, die Construction aus der Tafel ersichtlich. Die Dampfmaschine ist bei 90° Kurbelwinkel als normale Zwillingsmaschine mit Kolben-Riderschieber (der durch einen Regulator beeinflusst werden kann) ausgeführt; die Kolben-Laufflüche des Cylinders ist centrisch eingesetzt, wodurch ein Dampfmantel gebildet wird; der gusseiserne Grundschieber ist behufs gleichmäßiger Abnützung seines Spiegels durch einen Schuh der Höhe nach stellbar und wird von einer fixen Feder an die Lauffläche angedrückt; in ihm bewegt sich der Rider-Kolbenschieber. Die Schieberstangen sind durchgehend und laufen in separat eingesetzten Büchsen. Der mit einem weitausragenden Kurbellager ein Stück bildende Balken ist bis zur Rundführung niedergeschraubt; diese ist mit dem Dampfcylinder und einer Grundplatte, auf welcher sich der letztere gleitend bewegen kann, durch Schrauben verbunden; eine kräftige, über dem Dampfcylinder liegende Stange verbindet die Führung mit dem Pumpenkörper, der auf der vorerwähnten Grundplatte festsitzt; die beim Kreuzkopf gegabelte Pleyelstange mit geschlossenem Kurbelzapfenkopf hat eine correcte Nachstellung, für welche auch bei allen anderen Zapfen bestens gesorgt ist. Die durchgehende Kolbenstange der Dampfmaschine ist in einem nachstellbaren Führungsschuh (Fig. 10, 11 und 14) mit der Kolbenstange des Pumpenplungers verbunden, welcher auch noch eine rückwärtige Kolbenstangenführung hat. In Folge der getroffenen Plungeranordnung (Fig. 11) ist jede Pumpe doppeltwirkend, weshalb auch vier Ventile (mit Steuerung nach System Riedler) vorhanden sind. Die zwei großen Plungerstopfbüchsen in separaten langen Einsätzen sind unter Wasser, so daß ein Luftsaugen vermieden wird. Die Steuerung der Ventile erfolgt von einer Corlissscheibe, welche von der Vertheilschieberstange der Dampfmaschine ihre Bewegung erhält; die kleinen, durch Stauferbüchsen schmierbaren Zäpfchen werden von nachstellbaren Köpfen umschlossen; auch die Stangen sind der Länge nach einstellbar. Die Steuerwellen laufen in langen Lagern, welche den einseitigen Angriff unschädlich machen; die doppelten, gut centrisch geführten Ringventile aus Metall dichten auf Metalleinsätzen des Ventilgehäuses: die Steuerung, welche aus Fig. 10, 11 und 15 deutlich ersichtlich ist, erfolgt bekanntlich so, daß nur die Ventilschlussbewegung durch die Steuerdaumen eingeleitet wird. Es geschieht dies hier unter Zwischenschaltung von Kautschukbuffern, welche den Ventilgang zu einem geräuschlosen und weichen gestalten, und das Niederdrücken bis unmittelbar auf den ebenen, äußerst schmalen Sitz, sowie auch eine federnde Anpressung ermöglichen. Der Ventilhub erfolgt selbstthätig und wegen der kleinen Sitzflächen ohne bedeutenden Ueberdruck. Die Grundplatte unter den Pumpen ist zu einem Saugwindkessel ausgebildet, welchem das Wasser durch ein am Ende gegabeltes Rohr aus dem Hauptsaugwindkessel zuströmt. Ein hoher

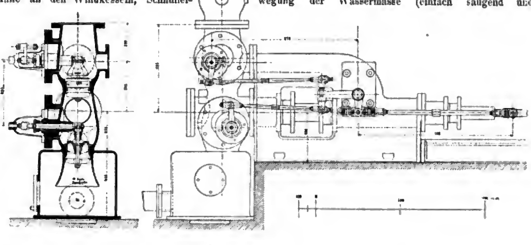
genieteter Blechcylinder, welcher der Höhe nach getheilt ist, dient in seinem oberen Theile als Druck-, im unteren Theile als Saugwindkessel. In der Druckleitung befindet sich überdies oberhalb der Ventilsitze je ein kleiner schmiedeiserner Druckwindkessel, während die Ausgussrohre, durch Krümmer vereinigt, zum gemeinsamen Druckwindkessel führen. Wasserstände, Manometer, sowie Luftfüll- und Entleerungshähne an den Windkesseln, Schnüffelventile und Ausgusshähne an den Pumpen vervollständigen die Ausrüstung. In die Druckleitung ist ein Sicherheitsventil eingeschaltet, welches eine Hilfsöffnung in die Saugleitung freigeben kann. Die Pumpe zeigte selbst bei 90 Touren per Minute (2·7 *m* Kolbengeschwindigkeit per Secunde) noch immer einen ruhigen Gang, welcher Umstand nicht allein den gesteuerten Ventilen, sondern auch der vorzüglichen, in allen Theilen durchaus entsprechenden Construction und Ausführung zu danken ist; die Bedienung kann leicht und sehr sicher erfolgen.

Duplex-Dampfpumpe von der Maschinenbau-Actiengesellschaft vorm. Breitfeld, Daněk & Cie. in Prag.

Dieselbe soll als unterirdische Wasserhaltungs-Maschine dienen; sie ist nach Art der bekannten Worthington-Doppelpumpen erbaut; je ein Dampf- und Pumpencylinder sind direct gekuppelt. Von dem Kolbenstangen-Kupplungstheile der einen Maschinenhälfte wird die Schieberstange der anderen bewegt, wobei die Anordnung derart getroffen wurde, daß die beiden Cylinder je um einen halben Hub in der Stellung alterniren. Das Anlassen der Maschine ist daher in jeder Stellung und ohne Zuhilfenahme eines Schwungrades möglich. Die Maschine arbeitet mit Muschelschieber und Vollfüllung in den Dampfcylindern, und ist als Aushilfsmaschine (z. B. zum Schachtabteufen) gut verwendbar.

Kessel-Speisepumpen.

Die Speisung der Dampfkessel im Kesselhause besorgten zwei von der Maschinenbau-Actiengesellschaft vorm. Breitfeld, Daněk & Cie. gelieferte Pumpen, deren Daten in der Tabelle *B* enthalten sind. Eine dieser Speisepumpen hat gesteuerte Ventile (nach Patent Riedler) und besteht aus einer normalen, eincylindrigen Dampfmaschine mitRidersteuerung, die von einem für verschiedene Tourenzahlen einstellbaren Regulator beeinflusst wird. Mit dem Maschinenframe verbunden ist die Grundplatte der Pumpe, deren Plunger direct an die Verlängerung der Dampfmaschinenkolbenstange angekuppelt ist. Die aus der Textfigur 2 ersichtliche Anordnung der Pumpe ergibt mit ihrem, durch Verstärkung der Kolbenstange gebildeten Differentialplunger eine gleichmäßige Bewegung der Wassermasse (einfach saugend und doppeltdrückend) bei verhältnismäßig kleiner Länge, nur zwei Ventilen und drei Stopfbüchsen. Die Doppelringventile arbeiten Metall auf Metall; die Steuerung derselben erfolgt vom Vertheilexcenter aus, und ihre directe Beeinflussung geschieht durch Daumen, welche eine lange Lagerung besitzen. Die sämmtlichen Hebel und Stangen der äußeren Steuerung sind der Länge nach einstellbar; die Pumpe arbeitete auch bei hohen Tourenzahlen vollkommen zufriedenstellend.



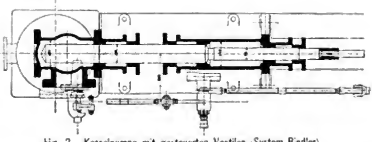


Fig. 2. Kesselpumpe mit gesteuerten Ventilen (System Riedler).

Die zweite Dampfspeisepumpe, deren Verhältnisse ebenfalls aus der schon erwähnten Tabelle zu ersehen sind, war nach System Girard doppeltwirkend gebaut, mit einer eincylindrigen normalen Dampfmaschine (mit Meyersteuerung) direct verbunden und in ihrer Ausführung ebenso tadellos, wie die vorbeschriebene.

(Fortsetzung folgt.)

Die Stufen-Bahn mit verschiedener Geschwindigkeit.

Die Idee zu diesem neuen Transportmittel, kurzweg auch Gebbahn genannt, rührt vom Ingenieur Max E. Schmidt her. Das zu Grunde liegende Princip ist schon in der Wochenschr. 1891, Seite 156 geschildert worden. Das uns vorliegende, für die praktische Ausführung ausgearbeitete Project ist in den Vereinigten Staaten durch ein Patent geschützt; eine eingehende Beschreibung desselben ist in einer englischen Flugschrift enthalten, aus welcher Folgendes hervorgehoben sei.

Es handelt sich um eine Bahn ohne Ende, die aus mehreren unabhängigen einzelnen Streifen besteht; zunächst aus einem festen Perron, dann einer Bahn mit 4—5 *km* Geschwindigkeit in der Stunde, hierauf einer Bahn mit doppelt so großer Geschwindigkeit, dann einer mit dreifacher u. s. f., endlich dem eigentlichen „Zug", einer mit Bänken ausgestatteten Bahn. Fig. 1 veranschaulicht dies Princip. Die Geschwindigkeit der ersten Bahn, sowie der Unterschied zu jeder weiteren, entspricht der Ge-

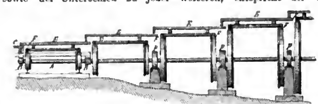


Fig. 1. Allgemeine principielle Anordnung.

schwindigkeit eines Fußgängers, das ist 90—112 Schritten in der Minute (4—5 *km* per Stunde). Doch sollen in der unten er-

Fig. 2. Ansicht der ausgeführten Probestrecke.

wähnten Versuchsbahn selbst bei einer Geschwindigkeit von 14·5 *km* per Stunde annehmbare Resultate erzielt worden sein. Wenn man zum Vergleich eine Kabelbahn betrachtet, die sich mit einer Ge-

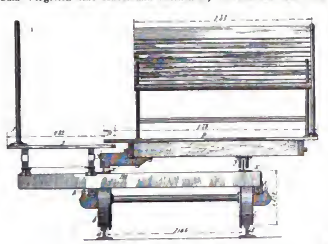


Fig. 3. Querschnitt der Probebahn.

schwindigkeit von 15 *km* bewegt, so ist zu beachten, daß diese Geschwindigkeit durch häufiges Bremsen, Verlangsamen und Anhalten auf circa 10 *km* im Durchschnitt herabsinkt, also dem der zweiten Bahn des Projectes entsprechen würde; bei einer Stadtbahn beträgt die Durchschnittsgeschwindigkeit 20 *km*, entspricht also der vierten Bahn. Je dichter der Verkehr, insbesondere bei kurzen Strecken, wird, umso störender und häufiger werden die Aufenthalte, umso vortheilhafter fällt also der Vergleich zwischen den verschiedenen Transportarten zu Gunsten der neu vorgeschlagenen aus, besonders bezüglich der Capacität und in Bezug auf die Betriebsauslagen, also auf die Billigkeit des Motors und

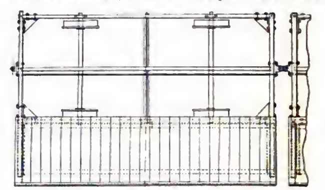


Fig. 4. Grundriss eines Wagens der Probebahn.

der Ueberwachung. Das neue Verkehrsmittel ist natürlich nur als Hoch- oder Tiefbahn denkbar.

Um alle Bedenken zu zerstreuen und die praktische Verwendbarkeit des Systems für eine innerhalb der Ausstellung ins

Fig. 7. Project einer Stufenbahn für Chicago.

Werk gesetzte Verbindung zu erproben, haben die Directoren der Chicagoer Weltausstellung im Jaksonpark eine Probebahn von 270 *m* Länge mit Curven von 22·5 *m* Radius errichten lassen. Diese Probebahn wurde von über 10.000 Passanten jeden Alters

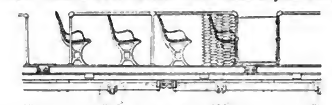


Fig. 5. Ansicht der „schnellen Bahn".

und Geschlechtes besucht, und soll zufriedenstellende Resultate ergeben haben. Die Errichtung einer solchen Ausstellungsbahn in Chicago erscheint gesichert.

Der Zug auf obiger Probebahn bestand aus 75 Wagen von 3·6 *m* Länge und 1·725 *m* Spurweite. Es waren nur zwei Bahnen angeordnet, die wir der Kürze halber als die „langsame" und „schnelle" bezeichnen wollen. Die Gesammtanordnung ist aus Fig. 2 ersichtlich. Die Wagen (Fig. 3 und 4) tragen direct nur die „langsame" Bahn, während die „schnelle" (Fig. 5) sich auf biegsamen Schienen auf die Räder stützt, und so nach einfachen mechanischen Principien die doppelte Geschwindigkeit erhält. Sie trägt dreisitzige Bänke in Abständen von 0·9 *m*. Legt nun diese Bank 10 *km* in der Stunde zurück, so können von der Ausgangsstelle $3 \cdot \frac{10.000}{0·9} =$

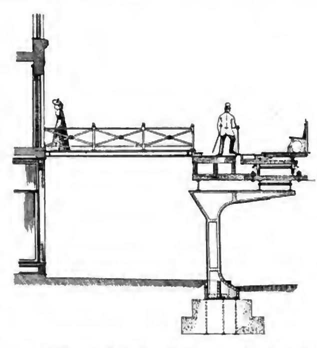


Fig. 6. Querschnitt durch eine in einer Straße angelegte Stufenbahn.

= 33.000 Passagiere per Stunde befördert werden, eine sonst geradezu unmögliche Zahl. Ein passendes Vergleichsobject ist die Locomotivbahn über die East Riverbrücke in New-York, da die Bahn dort ähnlichen Anforderungen genügen muss. Es würde dies circa 330 mit je 100 Personen überfüllten Wägen und 80 Zügen in der gleichen Zeit entsprechen. Es ist das gerade das Doppelte von dem, was jetzt geleistet wird, obwohl eingestandenermaßen obige Ziffer nahezu erreichbar wäre. Wollte man aber jedem Passagier, wie bei der Stufen-Bahn, einen Platz sichern, also die Capacität der Wagen auf 42 Personen beschränken, so stünde man einer Unmöglichkeit gegenüber. Die biegsamen Schienen 10/1·2 *cm* sind in ihrer jetzigen Form ein wunder Punkt der Construction. In Bezug auf Details, Laschen, Ausdehnungskuppel, sowie Kraftübertragungen u. dgl. sei auf die erwähnte Schrift verwiesen. Das Gewicht eines Zuges ist auffallend klein, 352 *kg* per laufenden Meter, hiezu kommt noch 228 *kg* Menschenbelastung, im Ganzen 580 *kg*. Unter Zugrundelegung der bei Pferdebahnen üblichen Adhäsion gelangt man zu dem Resultate, daß zur Bewegung der ganzen Probebahn mit einer Geschwindigkeit von 4·8, resp. 9·6 *km* per Stunde ein Ausmaß von 22 *HP* genügt. Bei voller Ausnützung der Bahn kommen 0·025 *HP* auf den Passagier, während nach einer, allem Anschein nach richtigen Berechnung der Erfinder bei der Kabelbahn wegen der ungleich größeren todten Last 0·15 *HP* unter gleichen Verhältnissen auf den Passagier kommen. Freilich kann unter gleichen Verhältnissen die Ausnützung der Gehbahn nie dieselbe sein. Es ist dies ein Factor, der sich zahlengemäß so lange nicht ausdrücken lässt, als keine thatsächlichen Betriebsresultate vorliegen.

Die Kraft lieferte in unserem Falle ein elektrischer Strom, der von drei Paar Thomson-Houston Motoren zu je 15 *HP* erstellt wurde. Die so erhaltenen 90 *HP* stellen mehr als das Dreifache des regelmäßigen Bedarfes dar. Bei kleinerer Anlage wird man von einer selbständigen Betriebsanlage absehen und den Strom von einer elektrischen Centralstelle beziehen. Die angegebenen Kosten sind für europäische Verhältnisse ganz unmaßgeblich. Es genügt zu betonen, daß dieselben relativ gering sind und insbesondere im Einklange mit dem geringen Bedarf an Personal eine günstige finanzielle Anlage erwarten lassen. Es sei noch erwähnt, daß die Abnahme des Fahrgeldes automatisch erfolgen soll.

Die Kraftübertragung vertheilt sich auf mehrere Wagen, wo sie direct an die Achsen derselben angreift. Durch eine losere Kupplung eines solchen Maschinenwagens an den vorhergehenden erzielt man, daß dieser seine Kraft nur ziehend und nie schiebend ausübt; so löst man den ganzen Zug in mehrere kleinere auf. Die Gehbahn soll sich durch einen geräuschlosen, ruhigen Gang auszeichnen, was in Verbindung mit dem angewandten Motor auch einen Nichtamerikaner mit dem Hochbahnsystem befreunden könnte. Da ja keine ernste Gefahr vorliegt, so scheint es außer Zweifel, daß sich das Publicum bald an die ungewohnte Form des Einsteigens gewöhnen wird; man kann wohl mit Recht in das System die besten Erwartungen setzen. Von den bis jetzt bekannten Schwierigkeiten ist die Frage der Behebung einer Betriebsstörung nicht zu unterschätzen. Es muss dies eben die Praxis lösen. Die Erfinder erklären bündig: „Eine Entgleisung sei ausgeschlossen." Damit ist die Frage freilich noch lange nicht abgethan, und es kann sich Niemand der Thatsache verschließen, daß die geringste Störung sich auf die ganze Bahn, u. zw. so lange erstreckt, bis der wunde Punkt entfernt ist. Der Mechanismus lässt selbst bei Zuhilfenahme eines anderen Transportmittels zur Herbeischaffung von Mann und Material einen zeitraubenden Vorgang voraussehen; ja es erscheint schon deswegen ein zweites Hilfs-Transportmittel als nothwendig. Ohne Zweifel wird die „Gehbahn" in Chicago ihre Anziehungskraft auf jeden Techniker ausüben und hoffentlich bahnbrechend für Erfindungen auf diesen Gebieten wirken! Fig. 6 und 7 zeigen die Anwendung dieser Bahn als Hochbahn in einer Straße, doch dürfte die Errichtung einer solchen in grösserer Ausdehnung von den Ergebnissen der Probestrecke in der Ausstellung abhängen.

New-York, Mai 1892.

Fr. v. Emperger.

Vermischtes.

Personalnachrichten.

Se. Majestät der Kaiser hat gestattet, daß der Inspector der österr. Nordwestbahn in Wien, Herr Friedrich Bechtold, das Ritterkreuz zweiter Classe des königlich sächsischen Albrecht-Ordens, und der Ingenieur-Adjunct des Stadtbauamtes in Wien, Herr Carl Ritter Schlag von Scharhelm, das Commandeurkreuz des Ordens vom heiligen Grabe annehmen und tragen dürfe.

Se. Majestät der Kaiser hat den k. u. k. Oberstlieutenant des Eisenbahn- und Telegraphen-Regimentes, Herrn Eduard Urban, zum Director der k. u. k. Bosna-Bahn ernannt, und dem Stadtbaumeister in Brünn, Herrn Anton Jelinek, das goldene Verdienstkreuz mit der Krone verliehen.

Herr Regierungsrath Wilhelm Heyne, o. ö. Professor an der k. k. technischen Hochschule in Graz, wurde für das Studienjahr 1892/3 zum Rector gewählt.

Herr Ober-Inspector Robert Landauer, bisher Werkstättenvorstand der Bahnwerkstätte und Leiter der gesellschaftlichen Eisengießerei in Reichenberg, wurde von der Verwaltung der österr. Nordwestbahn und Südnorddeutschen Verbindungsbahn als Stellvertreter des Maschinen-Directors nach Wien berufen.

Offene Stellen.

79. Drei Assistenten-Stellen sind an der k. k. Staatsgewerbeschule in Bielitz zu besetzen, u. zw. zwei für die chemisch-technischen und eine für die mechanisch-technischen Fächer. Jahresremuneration 600 fl. Einreichungstermin 18. Juli an die Direction daselbst.

80. Zwei Assistenten-Stellen sind an der k. k. Staatsgewerbeschule in Reichenberg, die eine für Chemie, die andere für Maschinenbau und Maschinenzeichnen, mit einer Jahresremuneration von 600 fl. zu besetzen. Einreichungstermin 20. Juli l. J. an die Direction der genannten Anstalt.

81. Praktikanten-Stellen sind bei der k. k. General-Direction der Tabakregie für absolvirte Techniker des Hochbau- und Maschinenfaches, oder für absolvirte Hörer der Hochschule für Bodencultur zu besetzen. Adjutum 600 fl. Gesuche sind an die k. k. General-Direction der Tabakregie in Wien zu richten.

Preis-Ausschreibung.

Der Vorstand der isr. Gemeinde in Königsberg i./P. schreibt einen Concurs aus zur Erlangung von Plänen für eine Synagoge. Drei Preise, u. zw. 4500, 2500 und 1500 Mark. Termin 1. December l. J. Näheres der Gemeindesecretär M. Klein, Schönbergerstraße 16 in Königsberg i. P.

Gesetz zur Regelung der Baugewerbe. Das Abgeordnetenhaus verhandelt gegenwärtig über die Regierungsvorlage, betreffend die Regelung der concessionirten Baugewerbe. Wir behalten uns vor, nach erfolgter Ah. Sanctionirung auf das genannte Gesetz, über dessen verschiedene Stadien wir seinerzeit ausführlich berichtet haben,*) wieder zurückzukommen und wollen heute nur erwähnen, daß sowohl der Referent, Hofrath Dr. W. Exner, als auch Abgeordneter A. Siegmund sich bestens für die Interessen der akademisch gebildeten Techniker einsetzten. Es steht zu hoffen, daß das Gesetz noch in der laufenden Session erledigt werden wird.

*) Vgl. hiezu Wochenschrift 1891, Nr. 27 und 44, sowie Zeitschrift 1892, Nr. 3.

INHALT. Die Dampfmaschinen auf der Landesausstellung in Prag 1891. Bericht von Ingenieur Ludwig Spängler. (Fortsetzung zu Nr. 24.) Die Stufenbahn mit verschiedener Geschwindigkeit. Von Fr. v. Emperger. — Vermischtes.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT

DES

OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLIV. Jahrgang. Wien, Freitag den 15. Juli 1892. Nr. 29.

Neue Zerbrechversuche mit verzahnten Trägern.

Von Moriz Bock, k. u. k. Hauptmann im Geniestabe.

Im vorigen Winter war es mir vergönnt, in der Fachgruppe für Bau- und Eisenbahn-Ingenieure über die vom k. u. k. technischen und administrativen Militär-Comité durchgeführten Zerbrechversuche mit hölzernen Eisenbahnprovisorien einen Vortrag zu halten,*) der den Anlass zu einer lebhaften Discussion bot, über welche in diesen Blättern seinerzeit berichtet wurde.**) Bei dieser Gelegenheit haben sich die geehrten Herren Bau-Directoren der österr. Nordwestbahn und der österr. Staatsbahnen aus eigener Initiative bereit erklärt, dem Militär-Comité behufs Fortsetzung dieser Versuche verzahnte Träger beizustellen, welche in den betreffenden Linien thatsächlich zur Verwendung gelangten. Dieses höchst anerkennenswerthe, später auch schriftlich wiederholte Anerbieten wurde denn auch selbstverständlich vom Militär-Comité dankend acceptirt.

Bevor ich mir nun erlaube, über die Resultate dieser Versuche zu berichten, muss ich vorausschicken, daß die Firma J. Gridl ihren Zerbrechapparat inzwischen umgestaltet hatte. Seine frühere Construction ist im II. Hefte der „Zeitschrift" (1891) eingehend erörtert, weshalb ich mich bei der Beschreibung des neuen Apparates kurz fassen kann; ich will hier nur hervorheben, daß diese Umgestaltung in der Absicht geschah, um auch einzelne schwächere Träger mit geringeren Stützweiten erproben zu können, während früher stets ein starkes Trägerpaar mit 10 m Stützweite erforderlich war.

Der Versuchsträger V, (siehe Fig. 1), gegen welchen von unten der Kolben der hydraulischen Presse mit einer Kraft P

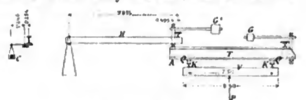


Fig. 1. Schemat. Darstellung des Belastungs-Apparates.

wirkt, stemmt sich an seiner Oberseite gegen zwei Kipplager K, deren Balanciers mit den Querträgern Q verschraubt sind. Diese letzteren stützen sich gegen ein Paar von starken genieteten Eisenträgern T, sind aber an letzteren verschiebbar, um dem, zur Verhinderung des Umkippens in Coulissen geführten, Versuchsträger jede beliebige Stützweite geben zu können. Auf das linke Ende des durch Querriegel verbundenen Trägerpaares T drückt das eine Ende des Belastungshebels H; der hier ausgeübte Druck desselben, sowie auch die Eigenlast des Trägerpaares T, sind durch Gegengewichte G^1 und G ausbalancirt, welche derart adjustirt wurden, daß das ganze System durch einen leichten Druck mit der Hand in Schwingung versetzt werden konnte. Das zweite Ende des Belastungshebels H kann wieder durch ein auf die Wagschale C aufgebrachtes Gewicht ausbalanciert werden; je nachdem man nun dieses letztere um g kg vermindert, wird in A ein Druck ausgeübt, dessen Größe sich aus den Hebelübersetzungs-Verhältnissen ergibt:

$$A = \frac{9 \cdot 835}{0 \cdot 495} \times \frac{1 \cdot 246}{0 \cdot 254} g = 97 \cdot 465\, g;$$

daraus erhält man die in der Mitte des Versuchsträgers angreifende Einzellast $P = 2A = 194 \cdot 93\, g$, also für $\Delta g = 10\, kg$ wird $\Delta P = 1 \cdot 949\, kg = 1 \cdot 95\, t$. Weiters wurde ermittelt, daß der Apparat eine Empfindlichkeit bis auf $\Delta g = 1\, kg$ besitzt, d. h. in den verschiedenen Zapfenlagern herrschen solche Widerstände, daß eine Verminderung des Gewichtes um weniger als 1 kg nicht mehr zur Geltung kommt. Diese Gewichtsdifferenz entspricht bei den nachstehend beschriebenen Versuchsträgern einer Differenz in der rechnungsmäßigen Beanspruchung von nicht ganz 2 kg/cm^2, so daß mit Hinzurechnung aller sonstigen Fehler in den rechnungsmäßigen Werthen der Beanspruchung keine größeren Unrichtigkeiten als höchstens 4 bis 5 kg/cm^2 vorkommen können, was wohl für den Zweck der Versuche vollständig ausreichend ist.

Mit Rücksicht auf die Construction des Trägerpaares T, dann auf die Austheilung der Zähne und Schraubenbolzen bei den zur Verfügung stehenden Versuchsträgern wurde deren Stützweite mit 7·50 m und die Trägerlänge mit 8·50 m festgesetzt. Hier sei gleich bemerkt, daß sich die im Folgenden angegebenen Werthe der gerechneten und der gemessenen Durchbiegungen nicht auf die Stützweite, sondern auf die ganze Trägerlänge beziehen, weil hiedurch die Messung erleichtert wurde. Für die gerechnete Durchbiegung erhält man die betreffende Relation mit Berücksichtigung der Stützentangente leicht wie folgt. Nennt man δ^1 die der Stützweite l und δ die der ganzen Trägerlänge $l + 2a$ entsprechende Durchbiegung, so ist $\delta = \delta^1 \left(1 + \frac{3a}{l}\right)$, also hier für $l = 7 \cdot 50\, m$ und $a = 0 \cdot 50\, m$, $\delta = 1 \cdot 20\, \delta^1$, wobei dann δ^1 mit Rücksicht auf die Eigenlast und die jeweilig wirkende Einzellast auf bekanntem Wege berechnet wurde.

Die dem Militär-Comité zur Verfügung gestellten Versuchsobjecte waren verzahnte Träger aus zwei Balken, mit einer sehr mäßigen, im Mittel $2^1/_2$ cm betragenden Sprengung. Die Nordwestbahn widmete hiefür drei Träger der bestandenen Elbebrücke bei Josefstadt (im Zuge der S. N. D. V. B.); der Querschnitt betrug 32/64 cm, die Zahnlänge 1 m, die Zahntiefe 5 cm; bei jedem Zahne waren die Balken durch einen 24 mm starken Schraubenbolzen verbunden. Von diesen drei Trägern war der erste zwei Jahre, der zweite acht Jahre und der dritte sechs Jahre alt. Es sei hier gleich bemerkt, daß sich die beiden letztgenannten Träger bereits an mehreren Stellen angefault zeigten, u. zw. namentlich dort, wo sie durch Unterzüge unterstützt waren. Hiedurch konnte aber der Einfluss der atmosphärischen Verhältnisse auf die Verminderung der Tragkraft erhoben werden. Die k. k. General-Direction der österreichischen Staatsbahnen überließ zu Versuchszwecken einen Träger, welcher durch $1^1/_2$ Jahre in einem Provisorium eingebaut war, das im Sommer 1890 an Stelle eines eingestürzten gewölbten Objectes bei Blowic (Linie Wien-Eger) ausgeführt wurde. Dieser Träger hatte den Querschnitt 30/65 cm^2, die Zahnlänge war 85 cm, die Zahntiefe $4^1/_2$ cm; zwischen je zwei Zähnen befand sich ein Schraubenbolzen von 24 mm Stärke.

Es wiesen demnach alle vier Träger nahezu die gleiche Tragfähigkeit auf; dem mit ca. 1200 kg ermittelten Eigengewicht entsprach eine rechnungsmäßige Beanspruchung von ca. 6 kg/cm, während eine Einzellast von 1·95 t, um welches Maß der Pressendruck jedesmal vermehrt wurde, eine Zunahme der rechnungsmäßigen Beanspruchung um 18 bis 19 kg/cm^2 hervorrief. Bei den Werthen 80 und 160 kg/cm^2 wurden auch die bleibenden Durch-

*) Siehe Wochenschrift Nr. 3 und 4 vom Jahre 1891.

**) Wochenschrift Nr. 18 vom Jahre 1891.

biegungen erhoben, doch fielen dieselben sehr gering aus. Die bei jedem Belastungsfall gemessenen Durchbiegungen, sowie auch die rechnungsmäßigen Werthe derselben, sind aus der graphischen Darstellung in Fig. 2 deutlich zu entnehmen.

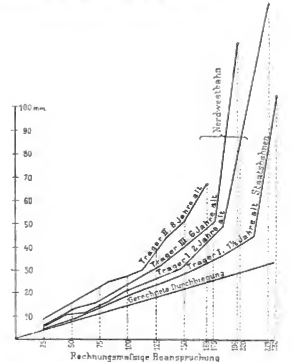


Fig. 2. Darstellung der gemessenen und gerechneten Durchbiegungen.

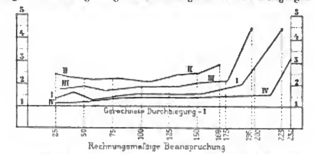


Fig. 3. Darstellung der Verhältnisse der wirklichen zur gerechneten Durchbiegung.

Beim Träger I (Nordwestbahnträger, 2 Jahre alt) erfolgte der Bruch unter einer Last von $P = 23{\cdot}40\ t$, u. zw. bei einer rechnungsmäßigen Beanspruchung von $s_0 = 223\ kg/cm^2$; hiebei wurde nämlich der Schubwiderstand zunächst der Zahnschichte plötzlich überwunden, wobei sich die beiden Balken so weit übereinander verschoben, daß das Maß dieser Verschiebung am Trägerende 20 *mm* betrug. (Siehe Fig. 4.) Da nun die Balken

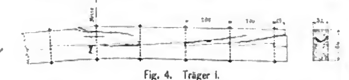


Fig. 4. Träger I.

in diesem Momente nahezu als lose übereinander liegend wirkten, sind gleich hierauf beide Balken gleichzeitig gebrochen. Vor Erreichung der Bruchlast war jedoch die seitliche Verschiebung nicht nur hier, sondern auch bei allen anderen drei Versuchsträgern sehr gering, und blieb stets kleiner als 1 *mm*. Der Bruchlast von 23.400 *kg* entspricht der Zahndruck mit $z = 170$ und die Beanspruchung auf Abscherung $t = 8{\cdot}5\ kg/cm^2$; dieser letztere Werth ist so gering, daß das Versuchsresultat überraschen musste. Bei näherer Besichtigung des oberen Balkens zeigte es sich jedoch, daß die Abtrennung längs einer vorhandenen Ringkluft erfolgte; nach dem Zerschneiden erwies sich auch die Trennungsfläche als zum Theile saftlos und ausgetrocknet. Zwischen dem zweiten und dritten Zahne befand sich ein starker Ast, an welchen sich das dahinter befindliche Holz derart fest herangepresst hatte, daß es seitlich ausknickte.

Der Träger II (Nordwestbahn, 8 Jahre alt) brach bei einer Last $P = 17{\cdot}55\ t$, also bei der rechnungsmäßigen Beanspruchung $s_0 = 169\ kg/cm^2$; der obere Balken ist auf seiner ganzen Höhe zerrissen, während der untere gar nicht verletzt war (siehe Fig. 5). In den am meisten auf Zug beanspruchten Fasern befanden sich einige größere Aeste und war dies der Anlass, daß von Seite der Nordwestbahn noch ein dritter Träger zu Versuchszwecken überlassen wurde.

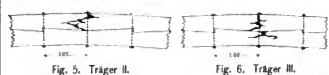


Fig. 5. Träger II. Fig. 6. Träger III.

Dieser Träger III (6 Jahre alt), war ein Randträger der Brücke; durch denselben führten die starken Hängstangen des doppelten Hängwerkes, weshalb die Schraubenlöcher einen Durchmesser von 65 *mm* hatten, was natürlich bei der Berechnung des Widerstandsmomentes berücksichtigt wurde. Unter einer Einzellast $P = 17{\cdot}55\ t$, d. i. also bei der rechnungsmäßigen Beanspruchung $s_0 = 198\ kg/cm^2$, erfolgte der Bruch, wobei auch der untere Balken einige Risse aufwies (Fig. 6). Bei den zwei zuletzt besprochenen Trägern waren die Zähne noch durchaus intact und die Längsverschiebungen sehr gering (0·8 *mm*), so daß der Bruch nur durch eine, der früher geschilderten Holzbeschaffenheit entsprechend, zu große Zugbeanspruchung in den äußersten Fasern hervorgerufen wurde.

Bei dem von der Staatsbahn gewidmeten Träger IV ($1^1/_2$ Jahre alt) wurde die Belastung successive bis zu $P = 23{\cdot}40\ t$ gesteigert, als plötzlich fast in allen Zähnen der rechten Trägerhälfte Risse entstanden, (siehe Fig. 7); die rechnungsmäßige Bean-

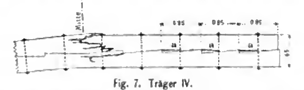


Fig. 7. Träger IV.

spruchung des Querschnittes war hiebei $s_0 = 232\ kg/cm^2$. Nun konnten sich natürlich die Balken über einander verschieben, u. zw. betrug am Trägerende das Maß dieser Verschiebung 15 *mm*, während dasselbe unmittelbar vorher mit $^1/_2$ *mm* constatirt wurde. Die beiden Balken besaßen jedoch ein außerordentlich zähes Holz, welchem ein großes Deformationsvermögen innewohnte, denn obwohl sie von jetzt an als lose übereinander liegend wirkten, musste die Belastung doch noch bis auf $29{\cdot}25\ t$ gesteigert werden, um die Balken unter steter Zunahme der Durchbiegung zum Bruche zu bringen. Selbstverständlich sind dann, wie Fig. 7 zeigt, beide Balken gebrochen, und betrug hiebei die rechnungsmäßige Beanspruchung des ganzen Querschnittes $s_0 = 289\ kg/cm^2$, also war die wirkliche Inanspruchnahme nahezu doppelt so groß. Der früher erwähnten Einzellast $P = 23{\cdot}40\ t$, bei welcher die Risse in den Zähnen eintraten, entspricht eine rechnungsmäßige Schubspannung von $9\ kg/cm^2$ und ein Zahndruck von $\frac{85}{4{\cdot}5} \times 9 = 170\ kg/cm^2$; es ist also klar, daß auch hier wieder ein besonderer Grund vorwalten musste, nachdem die Schubfestigkeit des weichen Holzes doch weitaus größer ist.*) Dies war auch

*) Diese Schubfestigkeit wurde für ein Stück des oberen Balkens (zunächst des Trägerendes) im technologischen Gewerbemuseum erhoben; als Mittel aus 7 Versuchen ergab sich eine Festigkeit von 65 *kg/cm²*.

thatsächlich der Fall; wie aus Fig. 7 zu ersehen, ist nämlich in den drei mit a bezeichneten Zähnen die Trennung nicht nach der ganzen, sondern nur längs der halben Zahnlänge erfolgt, weil die Fasern des oberen Balkens eine derart ungünstige Lage hatten; die Trennungsfläche ist also eine weitaus kleinere, weshalb dort die Inanspruchnahme dementsprechend viel größer war. Erst nach Entstehung dieser Risse ist auch im mittleren Zahne des unteren Balkens ein durchgehender Riss erfolgt, worauf dann, wie vor erwähnt, einer Verschiebung der Balken über einander nichts mehr im Wege stand.

Ueberblickt man die Resultate dieser vier Versuche, so zeigen die Träger II und III, in wie hohem Grade die Festigkeit des weichen Holzes verringert wird, wenn dasselbe durch 6—8 Jahre den Niederschlägen ausgesetzt, bereits anfängt zu faulen; speciell weist auch der Versuch II darauf hin, daß das Vorhandensein größerer Aeste in den am meisten auf Zug beanspruchten Fasern noch eine weitere Verminderung der Festigkeit zur Folge hat. Die Versuchsträger I und IV aber zeigen wieder, daß der an und für sich genügend hohe Schubwiderstand des weichen Holzes parallel zu den Fasern durch allerlei Zufälle herabgemindert werden kann; beim Versuch I waren die gar nicht besonders auffallenden Ringklüfte, beim Träger IV aber war die ungünstige Lage der Fasern des oberen Balkens gegen die Zahnschichte schuldtragend an einem relativ viel geringeren Widerstande, als er unter ganz normalen Verhältnissen erwartet werden konnte.

Es sei mir nun gestattet, die hier besprochenen Versuchsresultate mit jenen zu vergleichen, welche mit Trägern aus drei Balken erreicht wurden. Dabei kann ich aber die vielen Aufsätze, welche über diesen Gegenstand in der Wochenschrift erschienen, nicht gut umgehen, und werde daher in Kürze die darin enthaltenen theoretischen Schlussfolgerungen mit den diesmal erreichten Versuchsresultaten in Vergleich ziehen. Diese Aufsätze zeigen durchaus bewährte Namen als Verfasser, es sind dies die Herren Professoren Melan,[1]) R. v. Thullie,[2]) Skibinski[3]) und Brik,[4]) dann Herr Oberingenieur Stöckl[5]) der k. k. Staatsbahnen.

Zunächst aber muss ich hervorheben, daß ganz allgemein (auch ich habe in meinem Vortrage diese Ansicht geäußert) vorausgesetzt wurde, die rechnungsmäßige Bruchbeanspruchung werde bei verzahnten Trägern aus zwei Balken größer sein als bei solchen aus drei Balken; dies ist aber nicht eingetroffen, sondern es wurden im Gegentheil sogar noch etwas geringere Werthe erreicht. In erster Linie mag dies wohl darin zu suchen sein, daß bei den hier in Betracht zu ziehenden Trägern I und IV sehr ungünstige Verhältnisse bezüglich des Schubwiderstandes in der Zahnschichte herrschten.

Wenn man weiters die beiden Versuche VIII der ersten Serie betrachtet, so wird man finden, daß bei denselben an der Bruchgrenze viel geringere Zahndrücke (120 kg/cm^2) und Schubspannungen (7 kg/cm^2) herrschten, als bei den Trägern I und IV der gegenwärtigen Serie, was darin begründet ist, daß bei derselben Trägerhöhe (65 cm) die Stützweite damals 10·00 m, jetzt aber nur 7·50 m beträgt; denn in dem vorliegenden Belastungsfall verhält sich bei verzahnten Trägern die Schubspannung t zur rechnungsmäßigen Beanspruchung s_0, sowie die Trägerhöhe zur doppelten Stützweite. Weiters ist auch darauf hinzuweisen, daß die Schubspannung für die Zahnschichte bei zweifach verzahnten Trägern unter sonst gleichen Verhältnissen an und für sich größer ist als bei solchen aus drei Balken. Daß aber die Größe des Zahndruckes auf die thatsächliche Erhöhung der Beanspruchung von wesentlichem Einflusse ist, wird ja von allen Autoren zugegeben.

In dem ersten der früher citirten Aufsätze leitet Prof. Melan auf sehr klarem, einfachen Wege diesen Einfluss ab und gelangt zu der Relation: $s = s_0 + \frac{1}{m}\zeta z$, wobei s die thatsächliche, s_0 die rechnungsmäßige Bruchbeanspruchung, z den Zahndruck, m eine von der Anzahl der Balken, und ζ eine von der Art der Verbindung abhängige Constante bedeutet; für Träger aus zwei Balken ist $m = 4$, für solche aus drei Balken $m = 3$. Bei Annahme einer durchschnittlichen Bruchfestigkeit des weichen Holzes $s = 420$ kg, findet Melan aus den Versuchen VIII und IX, bei welchen $s_0 = 236$ und $z = 120$ kg war,

$$420 = 236 + \frac{1}{3} \times 120\,\zeta, \text{ also } \zeta = 4{\cdot}6.$$

Bei dem hier besprochenen Versuche I war $s_0 = 223$ und $z = 170$ kg/cm^2, demnach wird

$$420 = 223 + \frac{1}{4} \times 170\,\zeta, \text{ also } \zeta = 4{\cdot}63,$$ so daß sich eine vollständige Uebereinstimmung ergibt.

Mit Benützung dieses Coëfficienten könnte man nun untersuchen, wie groß nach dieser Formel die factische Bruchbeanspruchung bei den Trägern II und III gewesen sein dürfte: Beim Versuche II war $s_0 = 169$, $z = 128$, also $s = 169 + \frac{1}{4} \times 128 \times 4{\cdot}6 = 316$ kg/cm^2, beim Versuche III ergab sich $s_0 = 198$, $z = 128$, mithin $s = 198 + \frac{1}{4} \times 128 \times 4{\cdot}6 = 345$ kg/cm^2, und dies sind mit Rücksicht auf die geschilderte Holzbeschaffenheit recht glaubwürdige Werthe. Endlich würde sich für den Staatsbahnträger wegen $s_0 = 232$ und $z = 170$ kg nach obiger Formel $s = 232 + \frac{1}{4} \times 4{\cdot}6 \times 170 = 428$ kg/cm^2 als die thatsächliche Beanspruchung für jene Belastung ergeben, bei welcher die Risse in den Zähnen eintraten, ohne daß die Balken zerbrachen, was wegen der großen Zähigkeit des Holzes erst bei einer, 500 kg weit übersteigenden Beanspruchung erfolgte.

Prof. Melan sagt dann weiter, der Zahndruck z müsse kleiner als $\frac{2s}{\zeta}$ gewählt werden, damit die Verbindung auch thatsächlich zur Geltung kommen könne. Dies ist wohl vollkommen richtig, doch erhält man eine viel präcisere Bestimmung, wenn man z als Function von s_0 einführt; bei allen Trägern der ersten Versuchsserie wurde dahin getrachtet, für z die Grenzen $\frac{1}{2}s_0$ und s_0 einzuhalten, wobei man sich bei verzahnten Trägern natürlich mehr der unteren, bei Klötzelträgern mehr der oberen Grenze nähern muss. Bei den vorliegenden Versuchen war im Mittel $z = 0{\cdot}75\,s_0$, und dann würde die Melan'sche Formel geben

$$s = s_0 + \frac{1}{4} \times 4{\cdot}6 \times 0{\cdot}75\,s_0, \text{ also } s = 1{\cdot}86\,s_0,$$ was freilich mit den Verhältnissen der wirklich gemessenen zu den gerechneten Durchbiegungen bei den niederen Belastungen gar nicht übereinstimmt.

Dies war auch vornehmlich der Grund, daß die übersichtlichen Folgerungen Melan's mehrfach angegriffen wurden, so zunächst von Prof. R. v. Thullie, welcher in eingehender Weise die Vertheilung der Spannungen an der Bruchgrenze ableitet und hieraus dann für ζ bedeutend kleinere Werthe findet. So ungemein sinnreich und mühevoll auch diese Ableitung ist, so enthält sie doch zu viele Annahmen und Annäherungen, als daß den erhaltenen Resultaten voller Glauben beigemessen werden könnte; es würde aber den mir gewährten Raum überschreiten, auf alle bei ganz genauer Berechnung sich ergebenden Differenzen hinzuweisen und den Werth der gemachten Annahmen näher zu untersuchen. Doch muss ich zunächst erwähnen, daß bei keinem der abgeführten Versuche mit dreifach zusammengesetzten Trägern eine der in Fig. 5 (W. 1891. S. 281) gleiche Vertheilung der Spannungen geherrscht haben dürfte, soweit sich dies aus dem Ansehen der Balken nach dem Bruche, resp. aus den Photographien folgern lässt. Gerade bezüglich der wichtigsten, nämlich zur Berechnung von ζ dienenden Spannungsdifferenzen $\Delta\,\sigma_1$ (Seite 282) sagt Prof. R. v. Thullie nur, „daß sich dieselben nicht leicht genau er-

[1]) W.-S. Nr. 6 und 33, [2]) W.-S. Nr. 31, [3]) W.-S. Nr. 37, [4]) W.-S. Nr. 40 und 41, [5]) W.-S. Nr. 25, sämmtlich des Jahrganges 1891.

mitteln lassen". Mit Rücksicht auf das Verhalten aller Versuchsträger beim Bruche lässt sich aber der sichere Schluss ziehen, daß diese Spannungsdifferenzen $\Delta \sigma_1$ und hiemit auch die hieraus ermittelten Werthe von β zu klein angenommen wurden. Prof. R. v. Thullie gibt dann auch Werthe für die zulässigen Beanspruchungen an, welche für verzahnte Träger aus zwei Balken bei definitiven Brücken $s_0 = 57$, und bei Provisorien $s_0 = 74\ kg/cm^2$ ausfallen; diese Werthe könnte man nach den vorliegenden Versuchen als recht gut geeignet betrachten, da sie eine vier-, resp. dreifache Sicherheit bieten. Nur ließe sich dagegen einwenden, daß Prof. R. v. Thullie für Klötzelträger höhere Werthe von s_0 ansetzt, als für verzahnte Träger; denn die letzteren sind ja doch unbedingt besser als die ersteren. Dieser Widerspruch entfällt aber, wenn für z nicht in beiden Fällen derselbe Werth eingesetzt wird, nachdem man bei Klötzelträgern fast stets gezwungen ist, $z = s_0$ anzunehmen, während bei verzahnten Trägern zumeist viel kleinere Zahndrücke zulässig sind.

Prof. Skibinski hat aus Fig. 13 in der meinem früheren Aufsatze beigelegten Tafel bezüglich des Verhältnisses zwischen den gemessenen und den gerechneten Durchbiegungen sehr interessante Folgerungen gezogen, welche mich veranlasst haben, auch für die vorliegenden Versuche ein ähnliches Graphikon in Fig. 3 zu construiren. Vergleicht man dasselbe mit der von Prof. Skibinski gebrachten Textfigur 1, so wird man in der Verhältniscurve für den ersten Nordwestbahnträger unschwer die Abschnitte *b*, *c* und *d* der letztbezeichneten Figur wieder erkennen; auch der Träger III zeigt ein ähnliches Verhalten, während beim Versuche II der Abschnitt *a* fehlt. Die zwei letztgenannten Träger darf man aber natürlich wegen der schlechten Holzbeschaffenheit nicht zum Vergleiche heranziehen. Beim Träger I nun ergibt sich der Uebergang aus *c* in *d* bei einer Beanspruchung $s_0 = 61\ kg$, während dieser Uebergangspunkt bei allen Trägern der ersten Serie viel höher lag und zumeist zwischen diesen beiden Abschnitten eine der Achse parallele Gerade eingeschaltet war. Der Staatsbahnträger IV jedoch zeigt einen ganz anderen Verlauf der Verhältniscurve, dort nimmt $\delta : \delta_0$ bis $s_0 = 80\ kg$ stetig zu, und bleibt dann nahezu constant bis $s_0 = 200\ kg/cm^2$, so daß sich der maßgebende Abschnitt *c* der Skibinski'schen Verhältniscurve gar nicht vorfindet. Wenn man also die von Prof. Skibinski mit β und γ bezeichneten Constanten der Formel $\eta = \beta + \frac{\gamma}{P}$ für je zwei zugehörige Werthe von η und P einmal aus dem Nordwestbahnträger I, das anderemal aus dem fast gleich starken Staatsbahnträger IV berechnet, so bekommt man natürlich ganz verschiedene, hier also unbrauchbare Resultate. Für diesen Widerspruch ließe sich aber vielleicht darin eine Erklärung finden, daß der Staatsbahnträger unmittelbar nach seiner Entnahme aus dem Objecte gebrochen wurde, während der Nordwestbahnträger vorher etwas mehr als ein Jahr deponirt war, so daß seine Fasern Zeit fanden, wieder ihre ursprüngliche Lagerung und Spannung einzunehmen; weiters dürfte, soweit mir bekannt, der Staatsbahnträger in dem Provisorium auch höher beansprucht worden sein, als der Versuchsträger I. Immerhin ist aber das Verhalten dieser beiden Träger so verschieden, daß man die sehr lichtvollen und lehrreichen Untersuchungen Skibinski's hier nicht weiter verfolgen kann, und es erübrigt nur auf die vom genannten Autor vorgeschlagene zulässige Inanspruchnahme für zweifach verzahnte Träger, d. i. $s_0 = 0·91\,s$, hinzuweisen, welche aber nach den vorliegenden Versuchsergebnissen als zu groß bezeichnet werden muss.

Einen anderen Vorgang zur Ermittlung der wirklich auftretenden Spannungen befolgt Prof. Brlk, indem er sich den Biegungswiderstand zusammengesetzter Holzträger als aus zwei Einzelnwiderständen bestehend denkt, u. zw. 1. aus dem Biegungswiderstande, welcher durch die Wirkung der Verbindungen dem Gesammtträger ertheilt wird, und 2. aus dem Biegungswiderstande der einzelnen Balken, insoferne derselbe beim Nachgeben der Verbindungen zur Wirkung gelangt. Die auf Grund dieser Annahme abgeleitete Formel 10 (auf Seite 350) liefert für die vorliegenden Versuche, bei welchen für $s_0 = 60$ bis $80\ kg/cm^2$ das Verhältnis der Durchbiegungen im Mittel $\frac{\delta}{\delta_0} = 1·30$ war,

$$\frac{s}{s_0} = 2 - 1\,\frac{4 - 1·3}{4 - 1} = 1·1,$$ nachdem man nahezu $W = 2\,W_1$

und $J = 4\,J_1$ setzen kann; dies würde also ergeben $s_0 = 0·9\,s$, d. i. einen Werth, welcher nach den Resultaten der abgeführten Versuche entschieden zu groß erscheint, was in der nicht genügenden Berücksichtigung des Zahndruckes begründet sein mag. Freilich gibt Prof. Brlk später die zulässige Beanspruchung für verzahnte Träger mit 70% an, also mit einem Werthe, welcher sich den Versuchsergebnissen viel besser anschmiegt. Die von Prof. Melan aufgestellte Beanspruchungsrelation $s = s_0 - \frac{1}{m}\beta z$, wobei m von der Anzahl der Balken abhängt, bringt der Verfasser durch die Substitution $z = \nu s_0$ auf die Form

$$s = s_0\left(1 + \frac{1}{m}\beta\nu\right),$$

so daß also $s_0 = n\,s$ wird; ich habe mir schon früher darauf hinzuweisen erlaubt, daß dies wohl der richtigste Vorgang ist, denn nur durch die Annahme $z = \nu s_0$, wobei ν zwischen 0·5 und 1 festgesetzt werden soll, ist es möglich, homogene Constructionen zu erhalten. Weiters enthält dieser Aufsatz für die Berechnung und Dimensionirung der Verbindungen sehr schätzenswerthe Anhaltspunkte, welche den Anforderungen der Theorie und der Praxis in gleichem Maße vollkommen entsprechen. An die für verzahnte Träger gegebene Regel, die Zahnlänge der zwölffachen Zahntiefe gleich zu halten, möchte ich mir nun erlauben anzuknüpfen, daß dieses Verhältnis wohl als Minimum betrachtet und besser auf 15—20 erhöht werden sollte. Denn dadurch bekommt man weniger Zähne, wodurch die Arbeit erleichtert und ein genaues Passen derselben ermöglicht wird; um die Zähne jedoch nicht zu stark zu beanspruchen, soll die Zahntiefe $^1/_5$, oder wenigstens $^1/_6$ der Höhe eines Balkens betragen.

Derartige Anhaltspunkte, am besten für alle Balkenstärken, in eine Tabelle zusammengestellt, würden sich als eine Ergänzung der sehr werthvollen, von Oberingenieur Stöckl berechneten Tragfähigkeitstabellen empfehlen; diese letzteren enthalten schon Angaben über die Zahntiefen, welche durchaus mit $^1/_5$ der Balkenseite angenommen sind. Bei Zusammenstellung dieser Tabellen hat der Verfasser den umgekehrten Weg eingeschlagen, welcher aber natürlich zu dem gleichen Ziele führt; er wendet nämlich in allen Fällen die für einfache Balken zulässigen Inanspruchnahmen an, und vermindert dafür die theoretischen Tragmodule. Für verzahnte Doppelbalken nimmt Stöckl diese Reductionszahl mit 0·70 an, was nach den vorliegenden Versuchen wohl ganz gut zulässig ist.

Aus allen diesen Untersuchungen geht hervor, daß die rechnungsmäßige Beanspruchung stets nach der Relation $s_0 = s - \frac{1}{m}\beta z$ bestimmt werden sollte, wobei nach Melan für Träger aus zwei Balken $m = 4$, und für solche aus drei Balken $m = 3$ zu setzen ist. Den Coëfficienten β könnte man vielleicht am zweckmäßigsten für Klötzel- und verzahnte Träger mit $\beta = 2$ annehmen (Melan hat zu große, v. Thullie etwas zu kleine Werthe erhalten); weiters ist bei Klötzelträgern $z = s_0$, bei verzahnten Trägern $z = 0·5\,s_0$, höchstens $z = 0·75\,s_0$ einzuführen. Dann resultiren folgende Reductionszahlen:

a) für verzahnte Träger:

aus drei Balken mit $z = 0·5\,s_0$,
$s_0 = 0·75\,s$;

aus zwei Balken mit $z = 0·5\,s_0$,
$s_0 = 0·80\,s$;

ebenso, jedoch mit $z = 0·75\,s_0$,
$s_0 = 0·73\,s$;

b) für Klötzelträger:

aus drei Balken und $z = s_0$,

$s_0 = 0{\cdot}60\ s$;

aus zwei Balken $z = s_0$,

$s_0 = 0{\cdot}67\ s$.

Hierin ist bei definitiven Objecten $s = 80$, bei Provisorien $s = 100$ bis $120\ kg/cm^2$ anzunehmen, doch muss man hiebei stets bedenken, daß man sich bei den angesetzten Werthen der Inanspruchnahme mit einem etwas geringeren Sicherheitsgrade gegenüber der Bruchgrenze zu begnügen hat.

Die rechnungsmäßige Schubspannung t am Trägerende soll bei verzahnten Trägern $\frac{1}{15}-\frac{1}{20}$, bei Klötzelträgern $\frac{1}{10}-\frac{1}{15}$ vom Zahndrucke z betragen.

Zusammengesetzte Träger mit quergestellten Eichendübeln sollen nach übereinstimmendem Urtheile nicht ausgeführt werden. Die sogenannten Zahndübelträger mit längsgestellten Dübeln erfordern eine viel zu genaue Arbeit. Zur Erhöhung der Tragfähigkeit ist die Anwendung von starken Sattelhölzern als das einfachste Mittel zu empfehlen, weil sich hiedurch die wirkliche Stützweite nennenswerth verringert.

Am Schlusse meines Berichtes erachte ich es als meine Pflicht, darauf hinzuweisen, daß den Herren Baudirectoren k. k. Hofrath F. R. v. Bischoff und W. Hohenegger für die aus eigener Initiative veranlasste Widmung der Versuchsträger der wärmste Dank gebührt; desgleichen hat sich die Firma J. Gridl durch gefällige Ueberlassung ihres Versuchsapparates einen erneuten Anspruch auf Anerkennung erworben.

Die Ergiebigkeit eines Grundwasserstromes.

Von Prof. H. Höfer in Leoben.

Seit 18 Jahren mit der Geologie der untertägigen Wasserläufe auch praktisch beschäftigt, musste ich es wiederholt bedauern, daß hierüber die geologische Literatur außerordentlich wenig bietet; die einschlägigen Lehrbücher pflegen ohnehin die angewandte Geologie fast ausnahmslos zu vernachlässigen. Die neueren Geophysiker wenden diesem ebenso interessanten, als technisch wichtigen Gebiete etwas mehr Aufmerksamkeit zu. Anderseits wurden die Grundwasserverhältnisse insbesondere während des Zustandes der Wasserentnahme vom physikalischen Standpunkte aus mit Aufwand vielen Geistes an der Hand vorliegender Beobachtungen von mehreren Ingenieuren eingehend studirt, und die Arbeiten von A. Thiem, O. Smrcker, C. Forchheimer, O. Lueger u. a. verdienen die vollste Anerkennung; in geologischer Beziehung bieten diese Schriften manchen werthvollen Hinweis.

Ich betrachte es nicht als Aufgabe der nachfolgenden Zeilen, die ganze Frage über die Ergiebigkeit eines Grundwasserstromes erschöpfend abzuhandeln, sondern ich will nur auf einige bisher gar nicht oder zu wenig beachtete Verhältnisse hinweisen, die in der Beantwortung dieser Frage von besonderer Bedeutung sind und deren Außerachtlassung nur all' zu oft Ursache ist, daß die an die Ergiebigkeit eines Grundwasserstromes geknüpften Hoffnungen nicht, oder nicht vollends in Erfüllung gingen und gehen.

Bekanntlich wird die Bezeichnung Grundwasser doppelsinnig gebraucht; im weiteren Sinne bezeichnet man damit alles in die Erde eingedrungene und sich hier ansammelnde Wasser; der natürliche Austritt desselben an die Erdoberfläche heißt Quelle. Unter Grundwasser im engeren Wortsinne versteht man die Wasseransammlungen in sehr porösen Gesteinsmassen (Schutt, Schotter, Sand, etc.), welch' letztere entweder gar nicht oder mindestens nicht derart von wasserundurchlässigen Schichten überdeckt sind, daß der dem Gefälle entsprechende natürliche Abfluß gehindert wäre; der Wasserspiegel weicht von der Horizontalen nur wenig ab. Im weiteren Verlaufe dieser Abhandlung ist Grundwasser nur in diesem engeren Wortsinne zu verstehen.

Bei den Erhebungen über ein Grundwasser, welches gewonnen werden soll, wird fast stets die Untersuchung seines Bettes vernachlässigt; ebenso ist meines Wissens die, wie ich meine, für die Praxis sehr wichtige Zweitheilung in den Stau und den Strom des Grundwassers bisher unbeachtet geblieben. Diese Faktoren seien zuerst erörtert.

Im nebenstehenden Längsprofile einer Thalung (Fig. 1), wie die meisten dieser Skizzen überhöht gezeichnet, sei A ein weitgedehntes Becken von Schotter und Sand o. dgl., das auf dem wasserundurchlässigen Grundgebirge (compactes Gestein) B aufgelagert ist. Fällt auf die Oberfläche des Schotterbeckens Regen oder bilden sich hier Schmelzwasser des Schnees, so wird ein Theil dieses Tagwassers einsickern, sich im Tiefsten des Beckens ansammeln und dadurch allmählig den horizontalen Stand $C\ D$ erreichen, — ein Vorgang, der sich in unseren Grundwasserbecken bereits vor sehr langer Zeit abspielte. Sickert noch mehr Wasser zu, so wird bei D ein Ausfluss des Grundwassers eintreten müssen, es entsteht eine Grundwasserquelle. Ihr Erscheinen ist im vorliegenden Falle durch den unter ihr befindlichen Querrücken des Grundgebirges bedingt.

Es wird zur Bildung eines Grundwasserbeckens fast durchwegs ein wasserundurchlässiges Grundgebirge vorausgesetzt, was jedoch nicht unbedingt nothwendig und häufig auch gar nicht der Fall ist; denn es wird in Schotterbecken eine Wasseransammlung auch dann erfolgen, wenn die Wasserdurchlässigkeit des Grundgebirges erheblich geringer als jene des Schotters, die Zufuhr an Wasser größer als die Abfuhr in das Grundgebirge ist. Letzteres führt in diesem Falle Grundwasser im weiteren Wortsinne, welches irgendwo als Quelle, u. zw. tiefer als D (Fig. 1), wieder zu Tage treten kann. Durch eine geeignete, z. B. muldenförmige, wasserundurchlässige Unterlagerung des wasserlässigen Grundgebirges werden alle Hohlräume desselben, da kein Abfluss stattfindet, mit Wasser gefüllt, so daß dieses trotz der vielen Hohlräume nun als wasserundurchlässiges Gestein wirkt.

Würden die Zuflüsse von Tagwasser in das Grundwasserbecken gänzlich aufhören, so würde die Quelle bei D stets spärlicher fließen, endlich versiegen; der Grundwasserspiegel wäre dann im Profile $E\,D$, d. i. eine von D nach E außerordentlich sanft ansteigende Fläche, welche sich bei gleichartigem Materiale einer Ebene sehr nähern wird; wir heißen sie den Stauspiegel, dessen Neigung zum Horizonte (Widerstandsgefälle) von den Bewegungswiderständen (Reibung, Adhäsion, Capillarität) des Wassers bedingt ist. In einem an größeren Zwischenräumen reichen Materiale, wie z. B. Schotter, wird das Widerstandsgefälle kleiner sein, als in einem mit kleinen Zwischenräumen, wie es

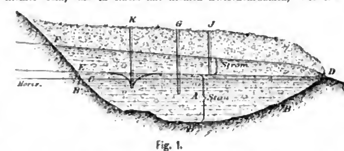


Fig. 1.

z. B. der Sand ist. Das im Becken unterhalb des Stauspiegels $E\,D$ vorhandene Grundwasser ist mit einem zu- und abflusslosen Teiche zu vergleichen. Würde man aus ihm das Wasser im Brunnen K schöpfen, so würde sich anfänglich der bekannte Depressionstrichter bilden, dessen Basis sich stetig erweitern, dann den ganzen Stauspiegel $E\,D$ beeinflussen wird, der stetig tiefer sinken würde, bis er die Sohle des Brunnens K erreicht.

Von letzterer aus ging dann, nach auswärts mit dem Widerstandsgefälle ansteigend, ein Rotationskörper, dessen Erzeugende fast eine Gerade ist. Würde der Brunnen im Tiefsten der Mulde angelegt sein, so könnte dieser zuflusslose Grundwasservorrath gänzlich erschöpft werden.

Die unter dem Stauspiegel *E D* gelegene Wassermenge sei Grundwasserstau oder kurz Stau geheißen. Tritt zu diesem Tagwasser welcher Art immer, so muss dasselbe über *E D* abfließen, die Grundwasserquelle *D* bildend. Dieses fließende Wasser nennen wir Grundwasserstrom oder Strom kurzweg, der in Fig. 1 als *F E D* im Längsschnitte erscheint. Man kann sich nun den Stau als wasserundurchlässige Masse von gleicher, sanfter Neigung vorstellen, über welche der Strom hinweggleitet.

Diese Zweitheilung des Grundwassers in seinen Stau und Strom wurde bisher nicht oder nicht genügend hervorgehoben; ein Uebersehen in dieser Hinsicht bedingt die ärgsten Irrthümer in den Berechnungen, wie sie behufs Wasserversorgung durchzuführen sind. Denn bei der Frage nach der Ergiebigkeit eines Grundwasserbeckens handelt es sich vorerst nur um den Wasserreichthum und die Fassbarkeit des Stromes.

Wäre es möglich, durch den Brunnen *J*, dessen Sohle in dem Stauspiegel liegt, das ganze Querprofil des Stromes zu beherrschen, d. h. den ganzen Strom abzufangen, so wäre dies jene Wassermenge, welche der Wasserversorgung im besten Falle zur Verfügung stünde. Selbstredend würde dann die Grundwasserquelle bei *D* versiegen. Der Grundwasserstau hat nur die Bedeutung eines Reservoirs, eines Ausgleichers. Würde in ihn ein Brunnen *G* mit der Sohle hineinreichen, so wird seine anfängliche Ergiebigkeit eine um so größere als die des Brunnens *J* sein, je tiefer seine Sohle im Staue liegt, weil nicht blos der Strom ausgenützt, sondern anfänglich auch von dem großen Stauvorrathe Wasser entnommen wird. Durch diese größere Wasserförderung, welche die Ergiebigkeit des Stromes überschreitet, würde, entsprechend dem früher Erläuterten, der Stauspiegel *E D* allmählich, und schließlich bis zur Brunnensohle sinken, so daß die Ergiebigkeit abnehmen würde und schließlich wieder nur der Strom zur Verfügung stünde.

Anders gestalten sich die Verhältnisse bei veränderlicher Ergiebigkeit des Stromes. Nimmt diese ab, so kann der Mehrbedarf dem Stau entnommen werden, welches Deficit sich später ersetzen wird, wenn der Strom mehr Wasser bringt, als gefördert wird. Durch den Stau können sowohl die Schwankungen in der Ergiebigkeit des Stromes, als auch jene des Bedarfes ausgeglichen werden. Dies ist jedoch nur dann möglich, wenn die mittlere Ergiebigkeit des Stromes, soweit er vom Brunnen beherrscht wird, gleich dem mittleren Bedarfe ist.

Der Stau wird durch die Muldenform des Grundgebirges, bzw. durch den Querrücken bei *D* (Fig. 1) bedingt; die Configuration des Grundgebirges ist am Tage jedoch häufig nicht zu ahnen, da das Hoch und Nieder durch die jungen Schutt-, Schotter- und Sandmassen ausgeglichen wurde. Ein Querrücken braucht jedoch nicht immer, wie die Fig. 1 voraussetzt, bis zu Tage reichen, sondern kann übertags durch die genannten fluviatilen Massen fast eben überdeckt werden. Es können sich dann im Thaluntergrunde mehrere Becken bilden, deren Querrücken häufig staffelförmig, dem Thalgefälle entsprechend, tiefer liegen. Es bildeten sich in diesem Falle Grundwasserbecken, wovon das tiefere durch den Ueberfall des oberhalb liegenden gespeist wird, abgesehen von den zufälligen Zuflüssen, die das untere Becken erhalten kann. In Fig. 2 sind derartige Vorkommen in einem Längsschnitte dargestellt. Der Grundwasserstrom wird von *a* bis *b*, ebenso von *c* bis *d* ein geringes, hingegen zwischen *b* und *c*, sowie *d* und *e* ein starkes Gefälle besitzen. Da bekanntlich die Stromoberfläche, durch Brunnen, Bohrlöcher und Nortonröhren aufgeschlossen, behufs eingehender Studien mittelst Höhenschichtenlinien analog einem Tagterrain dargestellt wird, so werden naheliegende Schichtenlinien zunächst auf einen Querrücken des Grundgebirges hindeuten. Dieses Stauwehr kann aber auch aus einer, das Wasser schwer- oder undurchlässigen, der Bildungszeit der lockeren Schottermassen angehörigen Einlagerung bestehen, welcher Fall übrigens seltener vorkommt, und der, wie in allen diesen Betrachtungen stets nur ein Grundwasserstockwerk vorausgesetzt, in hydrologischer Hinsicht gegenüber einem Grundgebirgsrücken keinen wesentlichen Unterschied bieten würde.

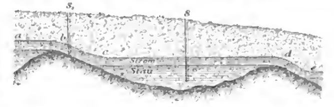


Fig. 2.

Der Brunnen *S*, im Becken angesetzt, hat den Vortheil, den Stau als Ausgleicher ausnützen zu können, worauf jedoch der Brunnen S_1 verzichten müsste. Ueberdies kann nicht vorausgesetzt werden, daß der Kamm eines längeren Querrückens horizontal und eben, oder gleichförmig eingesattelt verlauft; es ist vielmehr wahrscheinlich, daß der Ueberfall an mehreren Orten erfolgt, wodurch der Wasserreichthum dieser Stromschnelle ganz ungleich vertheilt ist, was bei einer Brunnenanlage sehr verhängnisvoll werden kann. Es wird sich deshalb bei der vollen Ausnützung eines großen Grundwasserbeckens, bzw. bei großem Wasserbedarfe stets empfehlen, den Brunnen zwischen zwei Stromschnellen zu legen, wie dies auch alle mit den Grundwasserverhältnissen Vertrauten thaten. Und dennoch kann auch dann noch ein Misserfolg eintreten, wenn man sich nicht früher durch Bohrungen u. dgl. über die Terrainverhältnisse des Grundgebirges ein klares Bild machte. Denn in einem Grundwasserbecken können secundäre Querrücken vorhanden sein, welche nicht bis zur Stromoberfläche reichen und von dieser somit auch nicht angedeutet werden können. Wird ein Brunnen in- oder unterhalb einer solchen Stromschnelle niedergebracht, so können, wenn durch die Wasserentnahme der Spiegel gesenkt wurde, ähnliche Missstände wie die früher geschilderten auftreten. Im besten Falle kann sich der Depressionstrichter nicht frei entwickeln. Letzteres kann auch durch Längsrücken eintreten, d. h. solchen Grundgebirgsrücken, welche annähernd in der Stromrichtung liegen. Sie können über den normalen Stromspiegel auf längere Erstreckung emporragen, um dann unter ihm noch eine Weile fortzusetzen, wodurch auch eine Zweitheilung — im horizontalen Sinne — des Stromes bedingt sein kann., was selbstredend für das ganze Wasserregime von größter Bedeutung werden würde. Sind die Versuchsbohrungen, wie meist, nur wenig in das Wasser eingedrungen und in geringen Entfernungen durchgeführt worden, so wird sich ein solcher wasserfreier Längsrücken bald nachweisen lassen. Ist eine solche Erhebung des Grundgebirges jedoch von Wasser bedeckt, so würde er bei der erwähnten Untersuchungsmethode leicht übersehen werden; er würde jedoch seinen Einfluss geltend machen, sobald eine ausgiebigere Wasserentnahme durchgeführt würde, u. zw. in erhöhterem Maße, je näher ihm der Brunnen gestellt wurde. Solche unter dem Grundwasserspiegel versteckte Längsrücken können für die Wasserentnahme verhängnisvoller als Querrücken sein.

Diese Erörterungen dürften genügen, um zu beweisen, daß eine genaue Kenntnis der Configuration des unter dem Grundwasser gelegenen Grundgebirges nothwendig ist, falls man sich vor Misserfolgen gänzlich sichern will. Naturgemäß wird diese Kenntnis in der näheren Umgebung der projectirten Brunnenanlage*) möglichst in's Detail einzudringen haben; denn der Stromspiegel gibt nicht ein genügend richtiges Bild vom Untergrunde des Beckens.

Nur zu häufig wird in den Berichten über die Wasserversorgung der Städte mittelst Grundwasser hervorgehoben, daß der Versuchsbrunnen zu nahe einer Quer- oder Längsstauung gelegt wurde, weshalb seine Ergebnisse, sowohl in praktischer als auch in theoretischer Hinsicht, nicht vollends maßgebend sind.

*) Dies gilt sowohl von dem Versuchs-, als auch vom definitiven Brunnen.

Eine genauere Sondirung des Grundgebirges hätte davor bewahrt; die hiefür nothwendigen, nicht bedeutenden Mehrkosten wären vollends gerechtfertigt gewesen. Uebrigens wird man, abgesehen vom Nivellement, auch durch ein genaues Studium der Schwankungen eines Grundwasserspiegels auf das Vorhandensein eines Stauwehrs hingewiesen; denn die Wasserstände der in ihm angelegten Brunnen schwanken nicht so sehr als jene des weiten, tiefen Grundwasserbeckens, eine Erscheinung, die wir ja auch an den obertägigen Wasserläufen beobachten können.

Wir wollen nun unsere Betrachtungen über die Bedeutung des Grundwasser-Staues und -Stromes weiter verfolgen. Wird ein Grundwasserbecken statt mittelst Brunnen durch einen Stollen aufgeschlossen, so wird dieser bis zum Stauspiegel (*E D* Fig. 1) vorzutreiben sein. Greift er tiefer in das Wasser ein, so wird er anfänglich auf Kosten des Stauvorrathes mehr Wasser liefern, wodurch der Stauspiegel so lange sinken wird, bis er das Feldort des Stollens erreicht. Von nun ab ist nur mehr der Strom zur Verfügung, dessen veränderliche Ergiebigkeit sich in der dem Stollen entfließenden Wassermenge ganz unmittelbar äußern wird. Die Stollenanlage verzichtet somit auf den großen Vortheil, den der Stau als untertägiges, natürliches Reservoir, als Ausgleich der Stromergiebigkeit bietet.

Ohne Schwierigkeiten kann die Breite des Grundwasserstromes, nämlich an seinem Spiegel gemessen, und seine Geschwindigkeit, bzw. sein Gefälle ermittelt werden; wäre nebst dem Porenverhältnisse auch noch die geringste Strommächtigkeit bekannt, so wären jene Elemente gegeben, auf welche sich die verläßlichen Ergiebigkeitsberechnungen stützen können. Die bisherigen analytischen Untersuchungen dieser Art setzen stets voraus, daß alle im Versuchsbrunnen erzeugten und sich später in der definitiven Anlage bildenden Depressionstrichter in Gänze im Strome liegen. Ist dies insbesondere bei letzterer nicht der Fall, so treten Misserfolge ein. Es ist somit eine der wichtigsten Aufgaben der Grundwasseruntersuchung, in einem gegebenen Grundwasserprofile die Strommächtigkeit zu bestimmen, wozu folgender einfacher Vorgang führt.

Man bestimmt die Geschwindigkeit *c*, mit welcher der Grundwasserstrom ein bestimmtes Profil, normal zur Stromrichtung gelegt, überschreitet. Dies dürfte am besten mittelst der Thiem'schen Salzungsmethode geschehen, die hier kurz angedeutet sei. Der Stromspiegel ist durch Isohypsen festgelegt, zu welchen normal die Stromrichtungen sind. Gießt man in einen Brunnen oder in ein Grundwasserbohrloch eine concentrirte Kochsalzlauge, so wird dieselbe sich im Wasser theils durch Difusion ausbreiten, theils im Stromstriche weiterbewegen. Im letzteren befindet sich ein zweiter Brunnen, in welchem durch Titriren mittelst Silbernitrat und Kaliumchromat, letzteres zugleich als Indicator, das Eintreffen des höchsten Chlornatriumgehaltes bestimmt wird. Ist die Entfernung der beiden Brunnen und die Zeit der Wanderung des Concentrationspunktes bekannt, so ist es auch die Geschwindigkeit *c*.

Im Querprofile Fig. 3 werde im Schachte *S*, dessen Stöße wasserlässig sind, der Stromspiegel *A B* von *G* nach *C* durch

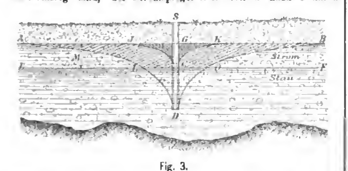


Fig. 3.

Wasserentnahme gesenkt, wodurch ein Depressionstrichter gebildet wird, dessen Querschnitt *J C K* durch eine Reihe von Bohrlöchern oder Nortonröhren festgestellt wird, sobald in demselben der Beharrungszustand eingetreten ist. Daß diese rechts und links vom Versuchsbrunnen befindlichen Beobachtungspunkte in einer zur Stromrichtung normalen Geraden liegen sollen, bedarf füglich nicht weiters hervorgehoben zu werden. Dem Grundwasserstrome wird eine seiner Geschwindigkeit *c* und dem Querschnitte *J C K*, dessen Fläche $= f$ ist, entsprechende Wassermenge q entnommen werden; doch nicht die ganze Fläche f ist das Durchflussprofil, sondern nur die Summe der in derselben befindlichen Zwischenräume (Porenprofil), welche bei einem gleichförmigen Material einen bestimmten Procentsatz k vom ganzen Profile f einhält. Es ist somit die geförderte Wassermenge, welche gemessen wird,

$$q = k f c \quad \text{oder} \quad k = \frac{q}{f c} \quad . \quad . \quad . \quad 1)$$

In letzterer Formel sind die Größen q, f und c bekannt, folglich ist es auch der Porencoëfficient k.

Es sei hier eingeschaltet, daß statt der Geschwindigkeit c auch das Gefälle des Stromspiegels $\sphericalangle \alpha$, aus dessen Isohypsenkarte sofort zu entnehmen, eingeführt werden kann; denn das Darcy'sche Filtrationsgesetz lässt sich in diesem Falle auch in die Form bringen: $c = k_1 \sin \alpha$, worin k_1 einen gewissen Widerstandscoëfficienten bedeutet. Dann ist $q = k f \,.\, k_1 \sin \alpha = K f \sin \alpha$

$$\text{oder der Coëfficient } K = \frac{q}{f \sin \alpha} \quad . \quad . \quad . \quad 2)$$

Für weiters wollen wir uns der Gleichung 1) bedienen. Die Depression des Wasserspiegels wird im Versuchsbrunnen fortgesetzt, bei einer gewissen Tiefe der Spiegel gehalten, die dazugehörige Depressionscurve im Grundwasserstrome wie früher mittelst der Bohrlöcher und Nortonröhren und deren Fläche f_1 bestimmt, die geförderte Wassermenge q_1 gemessen, woraus sich $k = \frac{q_1}{f \,.\, c}$ ergibt. Solange sich diese Versuche innerhalb des Stromes bewegen, müssen die erhaltenen Coëfficienten k gleich sein; in der That werden sie, der Ungleichförmigkeit des Untergrundes entsprechend, innerhalb gewisser enger Grenzen schwanken. Ob und in welchem Sinne sich der Untergrund mit zunehmender Tiefe ändert, das lehren die Bohrproben.

Senkt man im Schachte S (Fig. 3) den Wasserspiegel noch mehr, so wird derselbe endlich in den Grundwasser stau verlegt, wie dies beim Stande D der Fall wäre; k würde von nun ab kleinere Werthe ergeben, wenn das ganze Depressionsprofil in Rechnung gestellt wird. Auch hier wird das nach mehrwöchentlichem Pumpen geförderte Wasserquantum Q gemessen, die Fläche F_1 des Depressionsprofiles $A D B$ bestimmt; c und k sind bereits bekannte Größen. Die theoretische Wassermenge Q_1 ist $Q_1 = k F_1 c$. Diese wird größer als die gemessene Wassermenge Q sein, weil in der vorstehenden Rechnung vorausgesetzt wurde, daß das ganze Profil F_1 ($A D B$) wasserliefernd, d. h. im Strome gelegen sei. Dies gilt jedoch nur für die Fläche $A L O B = F$, welcher das gemessene Q entspricht. Es ist somit $Q = k F c$ oder $F = \frac{Q}{k c}$ . . . 3)

Ist F bekannt, so kann, da ja die dazu gehörende Depressionscurve bereits festgelegt wurde, auch die Mächtigkeit M des Stromes bestimmt werden, sei es im Wege der empirischen Ermittlung, sei es im Wege der Analysis, sobald diese das Gesetz der Depressionscurve bestimmt hat. Die bisher für derartige Curven entwickelten Gleichungen stimmen nicht genügend überein, und es bleibt eine auch für die Praxis sehr wichtige Aufgabe der mathematischen Physik, an der Hand der Beobachtungen die dermalen bestehenden Differenzen aufzuhellen und zu beseitigen, der Praxis eine Formel zu bieten, in welche der Praktiker die von den örtlichen Verhältnissen abhängigen Coëfficienten einzusetzen hat, um aus seinen Versuchen mit möglichster Sicherheit auf die Möglichkeit, bzw. Ergiebigkeit einer projectirten Anlage schließen zu können. Daß hiebei die Mächtigkeit des Stromes, welche in den bisherigen Gleichungen gar nicht erscheint, von wesentlicher Bedeutung sein wird, ist selbstverständlich. Diese Vernachlässigung scheint mir auch die Ursache, daß die aus der Curvengleichung entwickelte Quantitätsformel oft ganz gewaltige Differenzen mit den Beobachtungen in den Versuchsbrunnen aufweist, welche Abweichungen mit ganz abnormen, doch nicht

näher erläuterbaren, örtlichen Verhältnissen erklärt, bzw. nicht erklärt werden. Die Gleichung der Depressionscurve wird, insbesondere bei großem Wasserbedarfe, auch bei der Beantwortung der Frage, ob die Wasserentnahme an einer oder mehreren Stellen zu geschehen habe, ein entscheidendes Wort mitzusprechen haben.

Mit Rücksicht auf die angedeutete große Wichtigkeit jener analytischen Untersuchungen möge darauf verwiesen sein, daß die horizontale Componente der Geschwindigkeit an der Oberfläche des Depressionstrichters in demselben Curvenast im verkehrten Verhältnisse zur horizontalen Entfernung von der Brunnenachse steht. Wenigstens weisen hierauf Erhebungen hin, welche von der Münchener Wasserversorgungs-Commission veröffentlicht wurden *) und welche im Nachfolgenden in einer etwas anderen Gruppirung wiedergegeben werden; vielleicht veranlasst dieser Hinweis, daß auch bei anderen Versuchsbrunnen derartige Geschwindigkeitsmessungen durchgeführt werden.

Im Deissenhofener Versuchsbrunnen war bei einer Spiegeldepression von 3 *m*:

Entfernung vom Brunnenmittel in *m*	Geschwindigkeit per Secunde in *m*	
	aufwärts in	normal zu
	der Stromrichtung	
5	24	11
10	12·1	5·8
20	6	2·8
50	2	1
100	1	0·6

Die geringen Abweichungen in den letzten beiden horizontalen Reihen sind augenscheinlich bedingt durch die Abrundung, in welcher diese sehr kleinen Geschwindigkeiten angegeben werden.

Es sei auch darauf hingewiesen, daß der Ast der Depressionscurve an den ursprünglichen Grundwasserspiegel sich nicht asymptotisch anschmiegt, wie das wiederholt angenommen wurde, sondern ihn mit dem Winkel des Widerstandgefälles trifft.

Aus den früheren Erörterungen geht hervor, daß die Mächtigkeit des Staues auf die summarische Ergiebigkeit des Stromes, also des Grundwassers, ohne einen directen Einfluss ist; es ist somit ein ganz bedeutender Fehler, der so häufig gemacht wird, die Wasserergiebigkeit eines Grundwasserbeckens auf die Weise zu rechnen, daß die ermittelte Stromgeschwindigkeit mit dem gesammten freien Profile des Grundwassers (Stau und Strom) multiplicirt wird, wodurch man freilich manchmal ganz imposante Zahlen bekommt, von welchen selbst der vierte Theil für einen bestimmten Zweck noch einen Ueberschuss darstellt. Das Fehlerhafte derartiger Rechnungen bedarf nun keiner weiteren Erläuterung. In manchen Ergiebigkeitsformeln, die auf wissenschaftlichen Grundlagen aufgebaut wurden, ist die gesammte Grundwassermächtigkeit als gleichbedeutend mit Strommächtigkeit eingeführt; daß diese Formeln eine wesentliche Correctur erheischen, ist klar. Von maßgebendem Einflusse auf die geförderte Wassermenge ist die Breite der Entnahmegrenze, quer zur Stromrichtung durch die Brunnenmitte gemessen (z. B. *J K* oder *A B* in Fig. 3). Eine gewisse Staumächtigkeit kann nothwendig sein, damit sich die Depressionscurve vollends entwickeln kann; ist eine nicht vorhanden, so kann sie künstlich durch Absenken des Brunnenschachtes in das Grundgebirge geschaffen werden, wobei sich die Curve, wenn um den Schacht herum das Grundgebirge etwas ausgehoben wird, ebenfalls ganz ungehemmt bildet. Ich sagte „etwas" ausgehoben wird, was damit begründet ist, daß die der Parabel ähnliche Curve ihren Scheitel in der äußeren Brunnenlaibung beim abgesenkten Spiegel hat.

*) Journ. f. Gasbel. u. Wasservers. 1880, S. 86.

Unter allen Umständen muss sich die Depressionscurve querweise zur Stromrichtung unbehindert entwickeln können, sollen die Ergebnisse der Rechnung mit der Erfahrung übereinstimmen. Damit man in dieser Hinsicht keinen unliebsamen Erfahrungen zu begegnen hat, ist eine genaue Untersuchung des in diesem Profile gelegenen Grundgebirges nothwendig; dessen Einfluss soll durch Fig. 4 erläutert werden. Während sich die

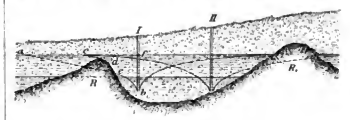


Fig. 4.

Depressionscurve vom Schachte I rechtsseitig frei entwickeln kann, ist dies linksseitig in Folge des vorliegenden Längsrückens *R* nicht möglich, so daß auf dieser Seite statt der vollen Fläche *a b f* die kleinere *c d e f* für die Stromabfangung zur Verfügung steht. Im Schacht II schneidet der Längsrücken R_1 einen bedeutenden Theil des effectiven Stromquerschnittes ab.

In einem schmalen Grundwasserbette, insbesondere wenn — wie so häufig — in Folge eines stärkeren Gefälles die Strommächtigkeit eine geringere ist, wird die Tiefe, bis zu welcher die Brunnensohle in den Stau (wenn überhaupt vorhanden) zu legen ist, eine verhältnismäßig kleine sein; ein Tiefergehen wäre zwecklos, weil die Depressionscurve sich mit dem Gehänge unterhalb des anfänglichen Stauspiegels verschneiden würde, wodurch letzterer tiefer gelegt wird.

Der Schottergrund der Thäler zeigt häufig Erweiterungen und Verengungen, womit auch eine ähnliche Configuration der Grundwasserufer verbunden ist. Es fragt sich, ob die Wasserentnahme in den Engen oder in den Weitungen vorzunehmen ist. Die schmalen Stellen haben den Vortheil, daß der ganze Strom mit einem geringtiefen Schachte oder mit einem Stollen gefasst werden kann, jedoch den Nachtheil, daß der Stau verhältnismäßig klein oder Null sein wird, weshalb die bedeutenden Schwankungen in der Stromergiebigkeit unausgeglichen bleiben. Will man jedoch dem Strome weniger oder gleich viel Wasser entnehmen, als er in seinem Mindestwerthe liefert, so wird sich seine Fassung in der Enge empfehlen; im entgegengesetzten Falle wird man entweder künstliche Reservoirs schaffen müssen oder wird auf die Thalweitungen gewiesen, welche somit für einen größeren Wasserbedarf den Vortheil des Staureservoirs bieten, jedoch meist den Nachtheil haben, daß der Wasserspiegel tiefer liegt und stärker schwankt. Dabei handelt es sich noch darum, ob der nothwendige Bedarf aus einem oder aus mehreren entlegenen Brunnen zu entnehmen ist, wobei verschiedene Factoren, darunter auch die Strommächtigkeit, entscheidend sein werden. Es bedarf füglich keiner weiteren Bemerkung mehr, daß bei einer Wahl für die definitive Brunnenanlage die Größe der Schwankungen in der Stromergiebigkeit von großem Einflusse ist.

Der Vollständigkeit halber seien im Nachfolgenden kurz die gegenseitigen Beziehungen zwischen Grundwasser und Tagwasserläufen (Bäche, Flüsse, Ströme, Seen) angedeutet, obzwar hierbei meist nur Bekanntes geboten werden kann. Sehr häufig findet man die Anschauung verbreitet, daß die Flüsse das Grundwasser speisen, wofür gewöhnlich die Thatsache angeführt wird, daß das Steigen und Fallen des Wasserstandes im Flusse sich sehr deutlich in jenem des Grundwassers wiederspiegelt. Diese Annahme, sowie der hiefür geltende Beweis ist jedoch häufig gar nicht zutreffend, wie dies nachfolgende Erörterungen zeigen. Zuvor sei jedoch bemerkt, daß das Grundwasser sich in den Tagwasserlauf ergießen oder umgekehrt letzterer das erstere speisen kann; überdies kann zwischen beiden Wassern, wenigstens örtlich, auch gar kein Zusammenhang bestehen, was jedoch ein wasser-

undurchlässiges Flussbett voraussetzt. Die Entscheidung hierüber, welcher der Fälle vorliegt, wird durch Nivellements erlangt. Sehr häufig speist das Grundwasser den Fluss; selbstredend liegt dann der Spiegel des Grundwassers über jenem des Flusses. Die Grundwasserquellen sind in diesem Falle am oder nahe beim Flussufer zu finden; ist letzteres aus feinem Sande zusammengesetzt, so kann man in demselben, insbesondere bei niedrigem Wasserstande, das aufquellende Grundwasser an den bekannten Erscheinungen erkennen.

In Fig. 5 bedeutet $a\ b$ den Spiegel des Grundwassers, $b\ c$ den des Flusses; bei b ist die Grundwasserquelle. Steigt der

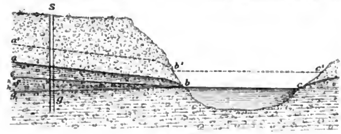


Fig. 5.

Fluss in Folge reicher Niederschläge innerhalb des Gebietes, welchem auch dieses Profil (Fig. 5) angehört, so wird gleichzeitig das Grundwasser direct reichlicher genährt und deshalb ansteigen; dieser Zusammenhang, der so oft als Beeinflussung des Grundwassers durch den Fluss gedeutet wird, wird sich auch beim Fallen beider Spiegel — in Folge Niederschlagsmangel — abermals äußern. Der Fluss kann jedoch auch dadurch anschwellen, daß er oberhalb und außerhalb des in Betracht gezogenen Grundwassergebietes reichliche Wassermengen zugeführt bekommt; es wird $b\ c$ nach $b'\ c'$ ansteigen, dadurch den Grundwasserabfluss nach b' verlegen, weshalb im letzteren eine Stauung eintreten muss, so daß auch höher als $b'\ c'$ gelegene Grundwasserspiegel in vom Flusse entfernteren Brunnen ansteigen werden; diese können doch unmöglich vom Flusse aus gespeist worden sein. Schwillt der Fluss rasch an, so wird ein Zufluss seines Wassers in das Grundwasserbecken, u. zw. nur auf eine gewisse Entfernung hin, erfolgen, welche letztere mit Rücksicht darauf, daß der Grundwasserspiegel gegen seine Ausmündung, dem Flusse, rasch abfällt, oft nicht so groß ist, als vermuthet werden könnte. Dieser letzterwähnte Umstand gestattet dem Flusse bei allmählichem Ansteigen nur eine ganz unbedeutende Speisung des Grundwassers. Aus den Zeitnotirungen, den Pegelbeobachtungen im ober- und untertägigen Wasserlaufe können die gegenseitigen Beeinflussungen sicher ermessen werden.

Wird im Brunnen S (Fig. 5) eine größere Wassermenge geschöpft, so geschieht dies bis zum Stauspiegel $e\ b$ auf Kosten des Grundwasserstromes; tiefer, also unter $e\ b$, wird der Stau beansprucht, und bei einer gewissen Tiefe g wird, wenn das Flussbeet, wie so häufig, wasserlässig ist, das Flusswasser ebenfalls dem Brunnen zufließen, der nun Grund- und Flusswasser fördert. Wenn auch letzteres durch eine entsprechende Schotter- und Sandschicht fließt und dadurch filtrirt, somit genießbar wird, so können sich dennoch auch andere unangenehme Folgen, wie Aenderung der Temperatur des Brunnenwassers, Rechtsstreitigkeiten wegen Herabsetzung der Flusswassermenge u. dgl. m., ergeben.

Der obertägige Wasserlauf kann auch den untertägigen speisen, wofür unsere Gebirgsbäche, insbesondere in den Kalkalpen, oft darum interessante Beispiele liefern, da sich die Erscheinungen in ihrer Gänze sehr leicht übersehen lassen und zu ihrem Erkennen nicht erst Messungen aller Art benöthigen. Der Bach, dessen Untergrund vorwiegend von Schotter oder Schutt gebildet ist, verschwindet in wasserarmen Zeiten gänzlich, die Bachstatt ist auf große Entfernung hin vollends trocken gelegt; weiter thalabwärts, gewöhnlich dort, wo ein Grundgebirgsquerriegel ganz oder nahezu bis an die Oberfläche empor reicht, tritt der Bach als mächtige Quelle wieder zu Tage. In wasserreichen Zeiten schwillt der Bach an jener Stelle, wo er vordem versickert war, oft mächtig an. Die Erklärung für diese Eigenthümlichkeiten ist sehr naheliegend. Der Grundwasserspiegel wird in Zeiten reicher Speisung ansteigen, erreicht die Bachstatt und füllt dieselbe an; dadurch wird auch der lockere, mit Wasser gesättigte Untergrund wasserundurchlässig und der Bach bewegt sich ohne Verlust an Wasser in seinem Bette, ja vermehrt durch die Ausflüsse des Grundwassers. Fällt letzteres, so ist der Boden der Bachstatt siebartig, das Bachwasser versickert so lange, bis der Grundwasserspiegel in dieser u. zw. weiter unten wieder zu Tage tritt. Wenn jedoch thalabwärts die Quelle mehr Wasser zu Tage fördert, als weiter oben der Bach versickern lässt, so wird der Grundwasserspiegel stetig sinken, und bleibt unterhalb der Bachsohle, — der Bach versickert, er trocknet aus. Dieses Austrocknen beginnt bei der unterhalb liegenden Quelle und schreitet allmählich bachaufwärts vor, während die Füllung des Grundwasserbeckens im entgegengesetzten Sinne stattfindet. Der Bach wird also versiegen, wenn der Grundwasserspiegel von jener Quelle, d. i. seinem Wiedererscheinen an der Oberfläche, ab weniger als die Bachsohle ansteigt.

Es ist bekannt, daß Flüsse während einer gewissen Strecke bedeutende Wassermengen verlieren, sie speisen ein Grundwasserbecken, dessen Spiegel tiefer als jener des Flusses liegt. An einer anderen Stelle werden Flüsse, ohne daß obertägige Zuflüsse vorhanden wären, auffallend wasserreich, sie werden von einem Grundwasserbecken gespeist, dessen Spiegel höher als der des Flusses gelegen ist. Ein weitgedehntes Schottergebiet kann auf ein und denselben Fluss stellenweise entleerend, strichweise wieder speisend wirken, je nachdem der Spiegel des Grundwassers tiefer oder höher als der des Flusses liegt. Legt man die Längsprofile dieser beiden Spiegel in eine Ebene, so können diese gegenseitigen Beziehungen sofort überschaut werden. Wo sich die beiden Profillinien schneiden, ist die gegenseitige Beeinflussung Null.

Leoben, Ostern 1892.

Vermischtes.

Personalnachrichten.

Se. Majestät der Kaiser hat dem Director für Hof-Eisenbahnreisen, Herrn Hofrath Claudius Ritter v. Klaudy, in neuerlicher Anerkennung seiner besonders ersprießlichen Thätigkeit den Orden der eisernen Krone zweiter Classe verliehen.

Der Handelsminister hat den Gewerbe-Inspector, Herrn dipl. Ingenieur Franz Klein dem Central-Gewerbe-Inspector zur Dienstleistung zugewiesen.

---

† **Regierungsrath Dr. phil. Heinrich Eduard Gintl** ist am 30. Juni 1892 nach längerem Siechthum in Abbazia verschieden. Derselbe wurde im Jahre 1832 zu Ungarisch-Hradisch geboren und hatte vor 40 Jahren seine in Prag begonnenen Studien am polytechnischen Institute zu Wien mit Auszeichnung beendigt. Seit dieser Zeit war er im Bau- und Betriebsdienste bei den k. k. Staatsbahnen, der k. k. priv. galiz. Carl Ludwigbahn, der russischen Südwestbahn und zuletzt bei der k. k. priv. Lemberg-Czernowitz-Jassy-Eisenbahn als Betriebsdirector, dann als Departement-Chef und Leiter des General-Inspectorates der Central-Leitung in hervorragender Weise thätig. Er beschäftigte sich auch vielfach mit fachwissenschaftlichen Arbeiten auf dem weitverzweigten Gebiete des Eisenbahnwesens und gab manche Anregung zu verschiedenen Einrichtungen behufs Erhöhung der Betriebs-Sicherheit. In Würdigung seiner Verdienste um das Verkehrswesen und um die Förderung militärischer Interessen wurden ihm zahlreiche Auszeichnungen zu Theil. Der große Kreis seiner Freunde wird diesem Fachgenossen stets ein treues Andenken bewahren. Z.

2

Offene Stelle.

82. Ein Geometer, der Routine besitzt in Arbeiten für Eisenbahnzwecke, wird vom beh. aut. und beeidet. Civil-Geometer Johann Ofner in Cilli (Steiermark) gesucht.

Preisausschreibungen.

Das Bürgermeisteramt von Brüx schreibt einen Concurs aus zur Erlangung von Plänen für den daselbst zu errichtenden Bau einer Bürgerschule. Termin 15. October. K. 100.000 fl. 3 Preise: 400, 300, 200 fl. Näheres daselbst.

Die Hermannstädter Allgemeine Sparcassa schreibt einen Concurs aus zur Erlangung von Plänen für den Bau eines zwei Stock hohen Zinshauses. K. 200.000 fl. Termin 15. Jänner 1893. Näheres die Direction der Sparcassa.

Schutz der Standesbezeichnungen „Ingenieur“ und „Architekt“. Gelegentlich der Berathung über das Gesetz zur Regelung der concess. Baugewerbe im h. Abgeordnetenhause, welches in der Sitzung vom 4. Juli l. J. zur Annahme gelangte, wurde auch die auf die Petition des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines, betreffend den Schutz der Standesbezeichnungen „Ingenieur“ und „Architekt“ u. s. w. bezughabende Resolution (*G.**) nach Befürwortung durch den Ueberreicher, Herrn Abgeordneten A. Siegmund, vom h. Hause angenommen.

Die XXXIII. Hauptversammlung des Vereines deutscher Ingenieure findet in diesem Jahre in Hannover vom 29. bis 31. August statt. Dieser Verein, dessen Mitgliederzahl jetzt über 8000 beträgt, dürfte wohl die größte wissenschaftlich-technische Vereinigung auf der ganzen Erde sein; die Auflage seiner Zeitschrift, die jetzt 9350 ist, wird vom 1. Jänner n. J. an 10.000 betragen. Von den Angelegenheiten, welche auf der bevorstehenden Hauptversammlung verhandelt werden, sind die folgenden von allgemeinem Interesse: Lieferungsbedingungen für Flusseisen; Elektrotechnische Gesetzgebung; Einführung des vom Verein aufgestellten metrischen Schraubengewindes; Weltausstellung in Chicago; Gewerblich-technische Reichsbehörde; Bildung einer Ingenieur-Unterstützungscasse; Preisausschreiben über die Entwicklung der Dampfmaschine, über Reibung an Kolbenstangen und Stopfbüchsen, über Apparate zur leichten Ermittlung des Heizwerthes von Brennstoffen, u. s. w. Vorträge sind bis jetzt angemeldet: Köngl. Eisenbahnmaschineninspector v. Borries: Ueber amerikanisches Eisenbahnwesen; Professor Dr. Kohlrausch, Rector der technischen Hochschule in Hannover: Ueber den derzeitigen Stand des Baues von Dynamomaschinen; Civil-Ingenieur Graban: Ueber den derzeitigen Stand des Baues von Dampfmaschinen zum Betriebe von Dynamomaschinen. Ueber die Erzeugung und Verwendung des Flusseisens wird ein ausführlicher Bericht erstattet werden. Die Vormittage der drei Tage in Hannover werden den Vorträgen und Verhandlungen, die Nachmittage Ausflügen zur Besichtigung der großen industriellen Anlagen in und bei Hannover gewidmet sein. Einen vierten Tag gedenkt der Verein in Bremen und Bremerhafen zu verleben, um an ersterem Orte die Freihafenbauten, an letzterem die großen Anlagen des Norddeutschen Lloyds zu besichtigen; dabei ist eine mehrstündige Ausfahrt auf See zum Leuchtthurm auf dem rothen Sande mit einem der neuesten Lloyddampfer in Aussicht genommen.

Elektrische Straßenbahnen in Berlin.

Der Magistrat der Stadt Berlin stellte schon im Vorjahre an die Direction der großen Berliner Pferde-Eisenbahn das Verlangen, einen Theil ihres Netzes elektrisch zu betreiben; die Verwaltung dieses anerkanntermaßen vorzüglich geleiteten Unternehmens konnte sich jedoch, und zwar hauptsächlich in Anbetracht der nur mehr kurzen Dauer der bestehenden Concession, welche im Jahre 1911 abläuft, nicht entschließen, diesem Begehren sofort Folge zu leisten. Es wurde aber im Laufe des verflossenen Jahres eine aus Mitgliedern des Berliner Magistrates und der Direction der genannten Pferdebahn-Gesellschaft bestehende Commission nach Budapest entsendet, um die dortige elektrische Straßenbahn zu studiren, welche für diesen Zweck deshalb besonders geeignet erscheinen musste, weil — wie es scheint — die oberirdische Stromzuführung von vornherein ausgeschlossen war.

*) Siehe Zeitschrift 1892, Nr. 3.

In der General-Versammlung vom 21. März l. J. äußerte sich nun der Director der Berliner Pferde-Eisenbahn über das Resultat dieser Studienreise dahin, daß nach seiner Meinung das System der Pester Straßenbahn für die Berliner Verhältnisse nicht tauglich sei, und zwar vor Allem aus dem Grunde, weil in den ungemein belebten Straßen der deutschen Reichshauptstadt die in Pest eingeführte Fahrgeschwindigkeit von 15 *km* per Stunde von der Behörde voraussichtlich nicht gestattet und dadurch ein Hauptvortheil des elektrischen Betriebes verloren gehen würde. Außerdem wäre der Unterschied in den Betriebskosten, welche gegenwärtig in Berlin per Wagen-Kilometer 19·3 kr., in Pest aber 14 kr. betragen, zu gering, und würde voraussichtlich durch die wahrscheinlich nöthig werdenden höheren Abschreibungen aufgewogen werden. Auf eine Erhöhung der Einnahmen durch die bessere Ausnützung der Wagen kann ebenfalls nicht gerechnet werden, weil man die in Wien gestattete Ueberfüllung der Wagen, welche der Pferdebahn wesentlich zu Nutze kommt, in Berlin gewiss nicht dulden würde; der Berliner Magistrat scheint aber anderer Ansicht gewesen zu sein, denn er sprach die Meinung aus, daß, falls die große Berliner Pferde-Eisenbahn-Gesellschaft die Führung der Personen-Transportverhältnisse in Berlin behalten wolle, dieselbe mit der Anlage einer elektrisch betriebenen Probestrecke vorgehen müsse, gleichviel, was diese Strecke koste.

Dieses zielbewusste und energische Vorgehen, welches schon deshalb vollständig gerechtfertigt ist, weil die große Berliner Pferdebahn trotz sehr hoher Abschreibungen 12% Dividenden zahlt, also gewiss nicht nothleidend ist, hat denn auch schon Erfolg gehabt, denn die Gesellschaft hat eingesehen, daß sie sich fügen müsse, und sich daher nach mehrfachen Verhandlungen mit der Stadtgemeinde, welche hauptsächlich eine Verlängerung der Concessionsdauer und eine Herabsetzung der hohen Abgabe aus der Brutto-Einnahme an die Gemeinde für die elektrisch betriebenen Strecken bezweckten, entschlossen, das Begehren des Magistrates zu erfüllen.

Die Gesellschaft hat die Absicht, auf der im Laufe dieses Sommers auszuführenden Pferdebahnstrecke vom Lützowplatz bis zum Hansaplatz in Moabit versuchsweise den elektrischen Betrieb mittelst Sammelbatterien einzurichten, da sie der Ansicht ist, daß dieses System wegen Einfachheit der Einrichtung, Freiheit der Bewegung der Wagen, und der Möglichkeit, Betriebsstörungen rasch zu überwinden, für die weltstädtischen Verkehrsverhältnisse Berlins am geeignetsten als Ersatz für den animalischen Betrieb sei. Ferner ist die Gesellschaft bereit, eine besondere Versuchslinie entweder nach dem in Pest zur Anwendung gelangten, oder nach irgend einem anderen geeigneten System mit unterirdischer Stromführung zu betreiben, und hat zu diesem Behufe beim Magistrat um die Concession für den Bau einer Linie von der Reichenberger Straße bis zum Zoologischen Garten, beziehungsweise Schöneberg angesucht, welche zweifellos in kürzester Zeit ertheilt werden wird. Somit wird also die Bevölkerung Berlins, welcher in naher Zukunft auch elektrische Hochbahnen zur Verfügung stehen werden, noch im Laufe des heurigen Jahres Gelegenheit haben, einen Vergleich des Pferdebetriebes mit dem elektrischen bei den Straßenbahnen anstellen zu können, vielleicht wird dieser Vergleich, der gewiss zu Gunsten des elektrischen Betriebes ausfallen wird, den Erfolg haben, daß der Berliner Magistrat mit gewohnter Energie auf der einmal eingeschlagenen Bahn weiter schreitet, und auf die gänzliche Beseitigung des Pferdebetriebes dringt. Die Bevölkerung wird ihm für dieses Vorgehen gewiss sehr dankbar sein, und auch uns Wienern bleibt dann die Hoffnung, daß das Beispiel der deutschen Hauptstadt anregend wirken werde.

Oberingenieur Koestler.

Eingelangte Bücher.

4546. **Beiträge der Hydrographie des Großherzogthums Baden.** Vom Centralbureau für Meteorologie und Hydrographie. 7. Heft. Die Waldbedeckung des Großherzogthums Baden. 4°. 12 S. m. einer Karte. Karlsruhe 1892. Geschenk des Centralbureaus.

5468. **Die Bauconstruction des Maurers.** Von H. Diesener. 2. Aufl. 8°. 187 S. m. 274 Holzschn. Halle a./S. 1892. L. Hofstetter. M. 4.40.

5997. **Die Wasserversorgung der Städte.** Von O. Lueger. 3. Heft. 8°. 558 S. m. 146 Abb. Darmstadt 1892. A. Bergsträsser.

6463. **Regulirungs-Project des Temes-Begathales.** Von A. v. Kovács Sebestény. 4°. 174. S. m. 19 Beil. Temesvár 1891. Geschenk des kgl. ung. Ackerbauministeriums.

6464. **Die Regulirung des Polzenflusses.** Von Dpl. Ingenieur F. Steiner. 8°. 20 S. m. 6 Taf. u. 2 Beil. Prag 1891. H. Dominicus. fl. 2.—

6465. **Allgemeine Theorie der Freistrahlturbinen.** Von H. Ladewig. 4°. 54 S. Leipzig 1891. A. Felix.

6467. **Das räumliche Wirken und Wesen der Elektricität und des Magnetismus.** Von M. Möller. 8°. 73 S. m. 8 Abb. u. 3 Taf. Hannover-Linden 1892. Manz & Lange. M. 3.50.

6468. **Experiments in Aerodynamics.** Von S. P. Langley. 4°. 115 S. u. 10 Taf. Washington 1891. Smithsonian-Institution.

6469. **Die Eisenbahnen des europäischen Russland.** Von Artaria & Co. Wien 1892. 60 kr.

6470. **Ueber geräuschloses Pflaster.** Von E. O. Schulbarth. 4°. 16 S. Berlin 1892.

6471. **Krone und Gulden.** Belehrungen über die Ursachen und Wirkungen der Währungsänderung. Von R. Stern. 8°. 74 S. Wien 1892. M. Perles.

6472. **Die Herstellung der Valuta.** Von E. Hammer. 8°. 27 S. Wien 1892. C. Konegen.

6473. **Die Verwendung von Holz zu Pflasterungen.** Von Gottheiner. 4°. 8 S. Berlin 1891. W. Ernst & Sohn.

6474. **Die Zulässigkeit von gerippten Heizflächen** und Chamotte-Ausmauerung bei eisernen Oefen. Von H. Kori. 8°. 8 S. Berlin 1892. G. Ahrends.

6475. **Resultate der Centrifugenrevision** des Dampfkessel-prüfungs- und Ueberwachungs-Vereines. Von J. Schnirch. 8°. 12 S. Prag 1892. Im Selbstverlage.

2152. **Mittheilungen aus dem mechanisch-technischen Laboratorium** von J. Bauschinger. Heft 21. Ueber den Einfluss der Gestalt der Probestäbe auf die Ergebnisse der Zugversuche. 4°. 41 S. m. 4 Taf. München 1892. Th. Ackermann. M. 10.—.

3512. **Handbuch der Architektur.** II. Theil. Die Baustyle-historische und technische Entwicklung. I. Band. Die Baukunst der Griechen. 2. Aufl. Darmstadt 1892. A. Bergsträsser. M. 20.—. III. Theil. Die Hochbau-Constructionen. V. Band. Koch-, Spül-, Wasch- und Badeeinrichtungen, Entwässerung und Reinigung der Gebäude. 2. Aufl. Darmstadt 1892. A. Bergsträsser. M. 18.–.

6476. **Das Rathaus in Nürnberg.** Von E. Mummenhoff. Mit Abbildungen nach alten Originalen. 8°. 365 S. m. 18 Taf. Nürnberg 1891. Angekauft. M. 25.—.

6477. **Die Militär-Feuerwehr.** Von A. v. Grünzweig. 8°. 95 S. Wien 1892. K. u. k. techn.-adm. Militär-Comité.

6478. **Dunkle Punkte** in unserem Wirthschaftsleben. 8°. 69. S. 2. Aufl. Wien 1892. M. Breitenstein.

6479. **Studie a zkušenosti** o železných drahách sepsal F. Šima. 4°. 38 S. V Praze.

6480. **O svěstojných** výlohách železných drah. přednášel F. Šima. 8°. 30 S. V Praze 1891. Geschenk des Herrn Verfassers.

6481. **Die Wasserversorgung Wiens** nach dem officiellen Protokoll der k. k. Gesellschaft der Aerzte in Wien. 8°. 100 S. Wien 1892. A. Hölder.

6482. **Einige Bemerkungen zu den Wiener Verkehrsanlagen.** Von A. v. Lenz. 8°. 32 S. Wien 1892. Geschenk des Herrn Verfassers.

6483. **Die Erzbergbahn Eisenerz-Vordernberg.** Von F. Seligmann. 4°. 21 S. m. Abb. Wien 1891.

6484. **Die Tauernbahnfrage.** Von C. Bücheleu. 8°. 12 S. Salzburg 1892. Geschenk des Herrn Verfassers.

6485. **Was ist von dem neuen Gelde zu halten?** Vortrag von K. Mazal. 4°. 15 S. Wien 1892.

6486. **Documents relatifs à l'unification de l'heure** et à légalisation du nouveau mode de mesurer le temps. 8°. 31 S. m. 1 Taf. Ottawa 1891.

6487. **Festschrift zur Enthüllung** der Gedenktafel für R. v. Waldheim im k. k. österr. Museum. 4°. 10 S. Wien 1892.

6488. **Statistische Notizen** über die neueren Militär-Hochbauten in Oesterreich-Ungarn. Von Schlöglhofer. 8°. 16 S. Wien.

Bücherschau.

3004. **Grundrissvorbilder von Gebäuden für die Zwecke der Land-, Garten- und Forstwirthschaft** von Ludwig Klasen, Architekt und Ingenieur in Wien. Leipzig 1892.

In der großen Reihe der „Grundrissvorbilder von Gebäuden aller Art", welche von demselben Autor bisher erschienen, ist die vorliegende die 14. Abtheilung. Gleich den früher publicirten Theilen dieses groß-angelegten technischen Werkes ist auch dieser mit vielem Fleiße und mit verständnisvoller Benützung der einschlägigen Fachliteratur bearbeitet, er bietet eine reiche Fülle von Figuren und im Texte viele instructive Bemerkungen über Construction, Ausführungsarten, Kosten und auch über historische Entwicklung. Die Beispiele, sowie die Kostenangaben entsprechen zumeist reichsdeutschen Ausführungen und Gepflogenheiten. In einzelnen Fällen sind auch Elemente der Theorie und Rechnung eingestreut. Dem Titel des Bandes entsprechend, gliedert sich dessen Inhalt in Abhandlungen über Bauernhäuser, Rittergüter, Baumaterialien, Schoppenanlagen, Remisen, Schmieden, Stallungen aller Art, Eishäuser, Molkereigebäude, und einige Capitel, welche auf die Gartenausgestaltung und auf forstwirthschaftliche Bauten (Jagdhäuser etc.) Bezug haben. K..

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Z. 1029 ex 1892.

Circulare XI der Vereinsleitung 1892.

Der Gewölbe-Ausschuss unseres Vereines bedarf — wie aus dem nachstehend abgedruckten Berichte vom 24. Juni l. J. entnommen werden wolle — zum gedeihlichen Abschlusse seiner Arbeiten noch der unentgeltlichen, zeitweiligen Ueberlassung von 200 *t* Schienen als Belastungsmateriale und eines Geldbetrages von mindestens 3600 fl. ö. W.

Ich bringe dies den Mitgliedern des Vereines, sowie den weiten Kreisen der Techniker und Interessenten mit dem Beifügen zur Kenntnis, daß der Verwaltungsrath, wenngleich er den Arbeiten des Gewölbe-Ausschusses seine volle Anerkennung zollt und alle Sympathie entgegenbringt, selbst nicht in der Lage ist, die diesbezüglich bereits gewährte Dotation zu erhöhen.

Der Verwaltungsrath bemerkt jedoch, daß die bisher dem Zwecke des Gewölbe-Ausschusses zur Verfügung gestellten Beiträge 17.000 fl. ö. W. Baargeld und überdies Leistungen im Werthe von circa 18.000 fl. ö. W. betragen, welchen Werthen gegenüber der besagte Abgang geringfügig erscheint, und er gibt sich der Hoffnung hin, daß die mit den gebrachten Opfern bekundete Theilnahme der Mitglieder und Gönner des Vereines weiter helfen werde, um eine große, mühevolle Arbeit zum Abschlusse zu bringen, welche eine der glänzendsten Leistungen unserer Vereinsthätigkeit zu bilden berufen ist. Der Verwaltungsrath appellirt diesbezüglich insbesondere an jene geehrten Vereins-Mitglieder, welchen geschäftlicher Einfluss oder persönlicher Wohlstand es gestatten, unterstützend einzugreifen.

Wien, am 9. Juli 1892.

Der Vereins-Vorsteher:
Berger.

Z. 1029 ex 1892.

Bericht des Gewölbe-Ausschusses des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines

über den Stand der Arbeiten bei den Probe-Gewölben.

Der Gewölbe-Ausschuss hat über den Stand der betreffenden Arbeiten mit Ende Jänner 1891 in der Nr. 9 des Jahrganges 1891 der Wochenschrift des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines, ferner über den Stand mit Ende Jänner 1892 in Nr. 10 des Jahrganges 1892 der Zeitschrift des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines ausführlich berichtet.

Diesen Darlegungen ist zu entnehmen, daß bisher eine große Anzahl von Decken-Constructionen des Hochbaues, ferner je ein 10 *m* weites Monier- und Betongewölbe, sodann je ein 23 *m* weites Gewölbe aus Bruchstein und aus Ziegeln zum Bruche gebracht wurden; endlich ist auch der Umfang der beabsichtigten weiteren Versuche und die Geldgebahrung diesen Berichten zu entnehmen.

Das Detail dieser Versuche zu veröffentlichen, ist aber heute so wenig wie damals möglich, da die Versuche noch vielfacher Ergänzungen bedürfen; zudem liegt ja der Hauptwerth dieser Veröffentlichung in dem Vergleiche des Verhaltens der verschiedenen Gewölbe-Constructionen, weshalb mit derselben unbedingt mindestens bis nach der Erprobung der bereits ausgeführten weiteren Versuchsobjecte zugewartet werden muss.

Diese letzteren umfassen vier kleinere Hochbaugewölbe, dann ein 23 *m* weites Gewölbe aus Stampfbeton, ein ebensolches Monier-Gewölbe und einen eisernen Bogenträger, gleichfalls mit 23 *m* Stützweite. — Alle diese Objecte werden im Laufe der nächsten zwei Monate zum Bruche gebracht.

Durch die zahlreichen Versuche auf dem Gebiete des Hochbaues (15 diverse Gewölbe und 2 bombierte Wellblechdecken) wird es möglich sein, verlässliche Anhaltspunkte für die Beurtheilung der Tragfähigkeit jeder einzelnen Decken-Construction zu erlangen, und insbesondere auch das Verhalten einiger neuen, bisher noch nicht genügend gewürdigten Gewölbearten klarzulegen.

Die beiden bereits durchgeführten Versuche mit 23 *m* weit gespannten Unterbaugewölben haben das äußerst werthvolle Resultat ergeben, daß die beobachtete Deformation der einseitig belasteten Gewölbe, sowie auch die aufgetretenen Brucherscheinungen mit der Theorie eines beiderseits eingespannten elastischen Bogens in vollem Einklange stehen, so daß alle so häufig auftauchenden Zweifel, ob diese neuere Theorie auf Bruchstein- und Ziegelgewölbe anwendbar sei, hiemit vollständig behoben sind.

Der Ausschuss sieht sich jedoch genöthigt, dem Vereine, beziehungsweise der technischen Welt gegenüber darzulegen, welche Versuche unbedingt noch vorzunehmen sein werden, um den Gegenstand in erschöpfender Weise zu erledigen und bemerkt diesbezüglich Folgendes:

Die bisher geübte und für weiterhin in Aussicht genommene Belastungsart der Unterbau-Gewölbe, wobei die Lasten nur auf eine Hälfte des Gewölbes aufgebracht werden, erzeugt die größten Zugspannungen im Materiale, u. zw. wurden die beiden erprobten Gewölbe schadhaft, als das auf Zug beanspruchte Mauerwerk eine Anspruchnahme von 10 *kg* per Quadratcentimeter erfuhr, wobei die größte Druckspannung, welche hiebei — bevor das Gewölbe rissig wurde — auftrat, nach der Rechnung 26 *kg* per Quadratcentimeter, sich nirgends durch Schäden äußerte, woraus hervorgeht, daß bei Mauerwerks-Herstellungen im Großen nur ungefähr $^{2}/_{3}$ der an Probekörpern ermittelten Zugfestigkeit erzielt wird.

Ein Vortheil der Probebelastung auf Zug ist ferner, daß selbe mit den vorhandenen Belastungsmitteln in allen Fällen leicht bis zum Bruche durchgeführt werden kann.

Die Belastung auf Zug ist aber zur Charakteristik von Gewölbeconstructionen nicht erschöpfend und bedarf einer Vervollständigung durch Druckversuche im Großen, um auch diesbezüglich einerseits die Richtigkeit der Gewölbetheorie, anderseits das Verhältnis zu den Versuchen an Probekörpern festzustellen.

Der Umstand, daß in der Praxis des Gewölbebaues Zugspannungen im Mauerwerke vermieden werden, erhöht den Werth von Druckversuchen für die Praxis, indem der Einfluss der Verschiedenheit der Gewölbe-Materialien nur so zur vollen Geltung gelangen kann. Anbelangend die diesfalls nothwendigen Ausmaße der Gewölbe ergibt die Rechnung, daß Gewölbe nach der vom Ausschusse gewählten 23 *m* weiten Type (*A*) mit den zur Verfügung stehenden Belastungsmaterialien durch Vollbelastung niemals zum Bruche gebracht werden können, da selbst die Last von 40 *t* per Meter erst einen Maximaldruck von 200 *kg* per Quadratcentimeter erzeugt, ein Druck, welchem Mauerwerk in allen Fällen widerstehen wird.

Dieser Umstand ergibt die Nothwendigkeit, für die Vollbelastung eine neue, der bestehenden ähnliche, aber wesentlich schwächere Type zu schaffen, in welcher Beziehung sich empfiehlt, die Spannweite von 23 *m* auf 10 bis 12 *m*, die Gewölbstärke im Scheitel von 0·60 *m* auf 0·30 *m* und die Kämpferstärke von 1·10 *m* auf ebenfalls 0·30 *m* zu verringern.

Diese schwächeren Gewölbe können zweifellos durch die Volllast von 40 *t* per Meter im Maximum zum Bruche gebracht werden.

Für die Vollbelastung sind seitens der k. k. General-Direction der österr. Staatsbahnen 255 *t* Schienen (d. h. zuzüglich der Last des Gerüstes per Meter Gewölbe 25 *t*) zur Verfügung gestellt, während die Beschaffung von 200 *t* Schienen noch nothwendig wird.

Von diesem Gesichtspunkte ausgehend, erachtet der Ausschuss für unumgänglich nothwendig, zwei Gewölbe von 10—12 *m* Spannweite einer Vollbelastung zu unterziehen, u. zw. ein Gewölbe aus Schlimp'schen Klinkern und ein Gewölbe aus gewöhnlichen Ziegeln, während von der Ausführung weiterer Versuche und namentlich auch der eines Quadergewölbes abgesehen werden muss, weil mit 31. December der Termin für die Räumung des Versuchsplatzes in Purkersdorf abläuft und bis dahin nur diese, nicht aber noch weitere Versuche auszuführen möglich ist.

Für das Schlimp'sche Klinkergewölbe spricht hiebei nebst dem hohen Interesse, welches dieses Material an und für sich in Anspruch nimmt, der Umstand, daß Herr Architekt Schlimp die Bestrebungen des Comités durch Leistungen und Beiträge im Werthe von circa 1150 fl. unterstützt.

Die Ausführung beider dieser Versuche ist aber an die Bedingung geknüpft, daß einerseits die zur Vollbelastung noch erforderlichen 200 *t* Schienen von den österr. Eisenbahnen ganz oder nahezu kostenfrei auf 3 Monate zur Verfügung gestellt werden, und daß anderseits die hohen Behörden und sonstige Interessenten sowie Förderer der Bautechnik einen zur Verwirklichung dieser Anträge noch erforderlichen Betrag von mindestens 3600 fl. österr. Währ. zur Verfügung stellen.

Der Gewölbeausschuss stellt an den Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Verein die Bitte, das Erforderliche in diesem Sinne veranlassen zu wollen.

Wien, am 24. Juni 1892.

Der Obmann-Stellvertreter des Gewölbe-Ausschusses des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines:

Prenninger.

Zur gefälligen Beachtung!

Die Herren Vereinsmitglieder werden hiemit verständigt, daß am 18. und 19. l. M., je 8 Uhr Früh, im Steinbruche des Herrn Civil-Ingenieurs Figdor nächst der Station Ober-Weidlingau (Westbahn) Belastungsproben mit einem Stampfbeton-Gewölbe der Firma Pittel und Brausewetter vorgenommen werden.

Zu diesen Proben sind die Herren Vereins-Collegen freundlichst eingeladen.

16. Verzeichnis

der für das zu errichtende Schmidt-Denkmal gewidmeten Beträge.

		Gulden ö. W.
483.	Oberbayerischer Architekten- und Ingenieur-Verein in München, 390 Mark	226.69
484.	Mittelrheinischer Architekten- und Ingenieur-Verein in Darmstadt, 100 Mark	58.52
485.	Hannach A., k. Rath, Fabriksbesitzer in Wien	100.—
486.	Doderer W., Ritter von, o. ö. Professor an der k. k. technischen Hochschule in Wien	100.—
487.	Tüscher Ferdinand, Maschinenfabrikant in Wien	25.—
488	Württembergischer Verein für Baukunde in Stuttgart, 800 Mark	468.40
	Summe fl.	978.61
	Hiezu Verzeichnis 1—15 fl.	20.030.55
	Summe ö. W. fl.	21.009.17

Wien, den 10. Juli 1892.

Das Schmidt-Denkmal-Comité:

Der Obmann:

Franz Berger,

k. k. Oberbaurath, Stadtbaudirector.

INHALT. Neue Zerbrechversuche mit verzahnten Trägern. Von Moriz Bock, k. u. k. Hauptmann im Geniestabe. — Die Ergiebigkeit eines Grundwasserstromes. Von Prof. H. Höfer in Leoben. — Vermischtes. Elektrische Straßenbahn in Berlin. Von Oberingenieur Koestler. Eingelangte Bücher. Bücherschau. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines: Circulare XI der Vereinsleitung 1892. Bericht des Gewölbe-Ausschusses des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines über den Stand der Arbeiten bei den Probe-Gewölben. Zur gefl. Beachtung. 16. Verzeichnis der für das zu errichtende Schmidt-Denkmal gewidmeten Beträge.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLIV. Jahrgang. Wien, Freitag den 22. Juli 1892. Nr. 30.

Ueber Straßenbahnen mit Seilbetrieb.

Von E. A. Ziffer.

Allgemeine Bemerkungen.

Bei der immer zunehmenden Bedeutung des Straßenbahnwesens erscheint es mir gerechtfertigt, auf ein Verkehrsmittel mit seinen besonderen constructiven Eigenthümlichkeiten hinzuweisen, welches sich von den bisher seit 33 Jahren in Europa angewendeten Straßenbahn-Bau- und Betriebssystemen mit animalischer und mechanischer Triebkraft wesentlich unterscheidet und insbesondere in Amerika, sowohl in technischer als finanzieller Beziehung bedeutsame Erfolge erzielt hat. Namentlich aber beschäftigt die Lösung der Frage nach einem entsprechenden Ersatze der Trambahnen mit Pferdebetrieb, seit langem die technische Welt und werden daher alle neu auftretenden Systeme, mögen dieselben nun Dampf, Elektricität oder eine andere unmittelbar bewegende Kraft oder die directe Uebertragung durch das Zugseil zur Verwendung bringen, in allen Kreisen mit großer Aufmerksamkeit verfolgt. Letzteres Bahnsystem, kurzweg auch Seil-, Kabel- oder Taubahnen (Cable Street Railroads) genannt, soll nun den Gegenstand der Abhandlung bilden; demselben liegt der Gedanke zu Grunde, daß auf einem Geleise die Fahrzeuge durch ein Seil fortbewegt werden, welches wieder von einer abseits gelegenen stationären Kraftquelle aus betrieben wird.

Die Anwendung des Seiles als Zugkraftmittel bietet nichts bemerkenswerthes Neues, da der Seilbetrieb schon vor vielen Jahren in Bergwerken*), bei Eisenbahnen**) und Canälen***) mit Erfolg eingeführt wurde. Als Vorbild die beweglichen Seile in einem unterirdisch gelegenen Gehäuse, Canal oder in einer Röhre zu führen, diente die seit 1810 bekannte Construction der atmosphärischen Eisenbahn, bei welcher die Wagen mit einem Kolben verbunden waren, der thunlichst luftdicht schließend, zwischen den Schienen in einem besonderen unterirdischen Rohre, das seiner ganzen Länge nach mit einer Oeffnung (Schlitz) versehen war, angebracht und durch Luftdruck oder Luftverdünnung in der bekannten Weise in Bewegung gesetzt wurde.

Geschichte und Entwicklung der Seilbahnen für den Straßenverkehr.

Die erste Anregung für die Anwendung von constant beweglichen Seilen in einem solchen unterirdischen Canale oder Rohre, erfolgte im Jahre 1845 über Vorschlag W. Brandling's, nach welchem man mittelst einer geeigneten Vorrichtung im Stande war, in einem unter dem Terrain befindlichen Rohre, in dem sich ein Seil bewegte, die passirenden Fahrzeuge derart in Gang zu setzen, daß der Greiferapparat entweder die Bewegung des Seiles aufnehmen oder sich von demselben befreien konnte.

Im Jahre 1858 wurde durch E. S. Gardiner aus Philadelphia die wichtige Erfindung gemacht, daß zwischen den Geleisen einer Straßenseilbahn im Canal, der an der Straßenoberfläche einen fortlaufenden länglichen Einschnitt hatte, angewendet wurde; der Canal war außerdem so eingerichtet, daß ein Seil über eine Anzahl von Rollen lief, welches dazu benützt werden konnte, um die Wagen auf den Schienen entlang zu ziehen, ohne hiebei den Verkehr der die Straße benützenden gewöhnlichen Fuhrwerke zu behindern. Wiewohl Gardiner weder in nähere Details noch in die Methode des Ergreifens des Seiles einging, so scheint es doch klar zu sein, daß seine Erfindung und jene von Brandling den ersten praktischen Anstoß gegeben hat. Im nächsten Jahre schlugen Foster und Brown vor, ein hochgelegtes Seil ohne Ende zum Betriebe von Straßenbahnen anzuwenden. Auch bei diesem Systeme war ein geeigneter Greiferapparat vorgesehen, welcher über den Wagen das Seil erfassen oder dasselbe freigeben konnte. Im Jahre 1866 beantragte C. F. Harvey ein Seilsystem, welches in der Anwendung von Muffen oder Ringen auf einem unterirdischen, stetig bewegten Seile bestand, so daß gabelförmige Greifer oder Klauen, welche von den auf den Geleisen zu passirenden Wagen herabgelassen wurden, von diesen Ringen erfasst werden mussten und dadurch die Wagen mitnahmen. In den nachfolgenden Jahren wurden eine Menge neuer Erfindungen für den Betrieb ober-*) und unterirdischer Seilbahnen gemacht, die aber nicht entsprachen. Soviel bekannt, wurde bis jetzt mit oberirdischen Seilbahnen für die Personenbeförderung auf öffentlichen Straßen kein Erfolg erzielt, obwohl im Jahre 1868 auf der Hochbahn (elevated railway) in New-York ein diesbezüglicher Versuch erfolgte. Ein ähnliches Project wurde kürzlich in Atlanta in Vorschlag gebracht.

Das oberirdische System findet schon aus praktischen Gründen allein, insbesondere wegen der Lage des bewegenden Seiles mancherlei Einwendung, obwohl dasselbe in Bergwerken und auf steilen Bahnen zulässig ist. Erst im Jahre 1869/70 ist es dem General Beauregard in New-Orleans gelungen, die Principien der modernen Seilgreifer aufzufinden, die zwar für oberirdische Seile gedacht, aber für die Entwicklung des Seitengreifer-Apparates mit mechanischer Bewegung maßgebend waren. Im Jahre 1872 wurde Thompson ein Patent für einen in einem Canale angebrachten Motor verliehen, und verdienten seine Vorschläge insoweit Beachtung, als es hiedurch ermöglicht wurde, das Seil im Canale zu spannen und den Straßenkörper in Ordnung zu halten. Dieses Patent gibt auch den ersten Anspruch auf die Erfindung der Joche. Das Verdienst der praktischen Anwendung dieser Erfindung gebührt Hallidie, Eppelsheimer, Root, Hovey, Miller**) und Paine, welche sich unzertrennlich verbunden haben. Californien und insbesondere die Stadt San Francisco war es, der die erste große Entwicklung des Seilbetriebes zu danken ist. Das hügelige Terrain und die topographische Beschaffenheit von San Francisco hatte der Entwicklung der Straßenbahnen große Schwierigkeiten in den Weg gelegt, so daß der Pferde- oder Locomotivbetrieb aus ökonomischen Gründen nahezu

*) Die Erfindung und Einführung der Drahtseile in den Bergwerken ist des Herren Smith & Newall um die Zeit von 1830 bis 1835 zuzuschreiben. Auf dem Continente sind Drahtseile besonders im Harz seit 1834 im Gebrauche und seit mehr als 25 Jahren sind Kabel mit intermittirend wirkenden Greifern, die von Hilfswagen getragen werden, auch in den Kirkwood Steinkohlengruben bei Airdrie in Schottland in Anwendung. Siehe auch: L'emploi des machines dans l' interieur des mines. A. Devillez 1863. — Transactions of the North of England Institute of Mining Engineers 1867.

**) Canterbury and Whitstable Railway. Sunderland Railway. Institution of Civil Engineers 1834.

***) Daily Reports 1833.

*) Eine solche oberirdische Seilbahn (Kabelhochbahn), welche über Sümpfe führt, wurde in New-York im Jahre 1885 hergestellt. Siehe: Zeitschrift für Transportwesen 1885. La Nature de sciences Nr. 755 ex 1887. Le génie civil ex 1886.

**) Straßenbahnen mit Seilbetrieb in Nordamerika „Miller's Zwillingssystem". „Glaser's Annalen für Gewerbe und Bauwesen 1887".

ausgeschlossen war. Diese Thatsache allein genügte, dem Seilbahnbetriebe allen nur möglichen Vorschub zu leisten, um auf die Vortheile eines schnellen und angenehmen Innenverkehres, welchen jetzt fast jede größere Stadt der civilisirten Welt besitzt, nicht verzichten zu müssen.

Im Jahre 1872 erwarb Hallidie das erste Patent der Verbindung mit einem Seilgreifer und im September 1873 wurde die Linie Clay Street in San Francisco,*) der Vorkämpfer der Seilbahnen in der Welt, in erfolgreicher Weise in Betrieb gesetzt. Die Bedingungen für die Ertheilung der Baubewilligung waren, daß die mit der Seilbahn versehene Straße dem gewöhnlichen Verkehre nicht mehr Störungen und Hindernisse bieten soll, als die bestehenden Pferdebahnlinien, ferner, daß das Seil unter dem Straßenniveau liegen und derart betrieben werden soll, daß der Wagen- und Fußgängerverkehr in keiner Weise berührt werde, daß die Wagen schnell anfahren, anhalten und an jedem Punkte der Straße controlirt werden können, endlich, daß auf oder unter der Straße keine Maschine oder kein Motor angewendet werde, welche die Pferde scheu machen oder die Sicherheit der Personen beeinträchtigen könnten. Diese Erfolge erregten in der ganzen Welt großes Interesse, da durch diese Straßenbahn mit Seilbetrieb Steigungen in der Straße von 1 : 6 überwunden und im Zuge derselben von circa einer Meile (1·6 *km*) Länge die Höhe von 300′ (91·5 *m*) erstiegen wurden. Die Aufgabe der Ueberwindung starker Steigungen bei den Straßenbahnen, ohne daß der Betrieb ökonomisch ungünstiger wird als bei Bahnen in der Ebene, war gelöst und die weitere Entwickelung zeigte, daß Seilbahnen sowohl mit größeren Steigungen, wie auf der Linie Clay Street, als auch mit horizontalen Strecken mit gleichgünstigen Resultaten betrieben wurden. Es muss weiters noch bemerkt werden, daß die erste Seilbahnlinie durchaus gerade war und nicht jene praktischen Schwierigkeiten ergab, welche in der Benützung gewundener, in verschiedenem Niveau gelegener Straßen vorausgesetzt wurden.

Die Fortschritte in der Anwendung dieses Systems gingen jedoch sehr langsam von Statten und es verliefen neun Jahre, bis eine Seilbahn in einer andern Stadt eingeführt wurde, da man den Eindruck hatte, als ob diese Betriebsmethode nur für starke Steigungen, gerade Linien und in so günstigem, gleichförmigen Klima wie in Californien mit Vortheil möglich wäre.

Erwähnt zu werden verdient noch, daß Rasmussen im Jahre 1882 verschiedene Patente für eine neue Art Seiltramway erhielt, bei welchen statt des, wie er sich ausdrückt, unzuverlässigen und reparatursbedürftigen Greifers ein verzahntes Stahlrad zur Uebertragung der Bewegung des Seiles auf den Wagen verwendet wird; über die praktische Anwendung dieses Systems liegen jedoch keinerlei Daten vor.

Während sich das Netz der Seilbahnlinien in San Francisco durch die Erbauung der Sutter Street-Linie im Jahre 1876, der California Street-Linie im Jahre 1878 und der Union Street- und Presidio-Linien im Jahre 1881 ausdehnte, wurde erst im Jahre 1882 in Chicago**) als Ersatz der Pferdebahn die zweite Straßenbahn mit Seilbetrieb hergestellt, welche trotz der besonderen Schwierigkeiten der ebenen aber gekrümmten Straßen, dann der außerordentlichen Temperaturverschiedenheiten von beinahe tropischer Sommerhitze bis zum Winterfroste von —25° mit plötzlichen, starken Schneefällen, diesem Systeme triumphirend Geltung verschaffte. Dieser bewunderungswürdige Erfolg des Seilbetriebes ist der Geschicklichkeit und Energie C. B. Holmes zu verdanken, und von dieser Zeit an kann man die ununterbrochenen Fortschritte und die Entwickelung des Seilbetriebes rechnen.

Die Chicago City Railway Cie. besitzt 35 Meilen (56·3 *km*), die North Chicago und die West Chicago Straßeneisenbahn-Gesellschaft 33 Meilen (53·1 *km*) Seilbahnen, dann sind 11 Meilen (17·7 *km*) von der West Chicagogesellschaft in der Blue Island Avenue im Baue, welche von der Mitte der Stadt ausgehen und unter dem Chicagoflusse führen, nach den speciellen Plänen des gesellschaftlichen Chief Engineer A. D. Whitton ausgeführt wurden und einen Kostenaufwand von 1·5 Millionen Dollar erfordern werden.*) Mittlerweile wurden noch in San Francisco die Powell Street-Linie im Jahre 1887, dann die Geary Street-Linie im Jahre 1890 eröffnet, deren Reconstruction und Ausbau bis Golden Gate Park im Zuge ist.**) San Francisco hat gegenwärtig nahezu 100 Meilen (160·9 *km*) Seilbahnen mit theilweise sehr bedeutenden Steigungen erfolgreich im Betriebe. Im letzten Jahre hatten diese Seilbahnen einen Verkehr von 78,630.133 Personen,***) es hat sich somit die Zahl der beförderten Fahrgäste um mehr als das doppelte gesteigert und beträgt jetzt nahezu 900.000 pro Meile (1·6 *km*), die auf eine mittlere Entfernung von 6 Meilen (9·7 *km*) für fünf Cents fahren. Die schwierigsten Verhältnisse für Seilbahnen boten sich in Los Angeles;****) daselbst wurden Bauten, wie massive große Viaducte von zusammen 4250′ (1·3 *km*), Eisenbrücken von 2124′ (1·6 *km*), Kreuzungen von Straßen, Flüssen und Eisenbahnen mit einer Kühnheit von Holmes ausgeführt, die früher niemals bei Tramways oder Straßenbahnen vorkamen. Die Kosten betrugen £ 52.500 pro Meile (1·6 *km*). †)

Die erste Ausführung von Seilbahnen außerhalb der vereinigten Staaten von Amerika erfolgte in Neu-Seeland durch die Ingenieure Reid und Duncan, die eine Linie herstellten, welche die Vorstadt Roslyn mit Dunedin ††) verbindet und im Jahre 1882 eröffnet wurde; die Linie ist 3500′ (1·1 *km*) lang, ersteigt in ihrem Laufe eine Höhe von 500′ (152·5 *m*), mit Steigungen an einzelnen Stellen von 1 : 4 und 1 : $2^1/_2$, sie ist ferner eingeleisig, mit Ausweichstellen versehen und wird nach beiden Richtungen mit einem Seile betrieben. Der große Erfolg führte in kurzer Zeit zur Herstellung einer ähnlichen, aber durchgängig zweigeleisigen Linie zur Verbindung der Vorstadt Mornington mit Dunedin.

Das Verdienst der praktischen Einführung in Europa muss hauptsächlich den unausgesetzten Arbeiten und Anstrengungen des Capitäns H. F. Mills zugeschrieben werden. In London wurde der Seilbahnbetrieb durch die Highgate Hill Tramway eingeführt und nach den Plänen von Robinson in Gemeinschaft mit Eppelsheimer aus San Francisco und Bucknall Smith aus London †††) im October 1883 begonnen und am 29. Mai 1884 in feierlicher Weise dem öffentlichen Verkehre übergeben. Die Linie ist abwechselnd eingeleisig und doppelgeleisig; sie läuft meistens in Steigungen von 1 : 10 und scharfen Krümmungen. Obwohl dieselbe nur 3762′ (1142·7 *m*) lang, also kürzer als eine Meile ist und wegen ihrer geringen Spurweite von 3′6″ (1·22 *m*) mit dem Londoner Pferdebahnnetze nicht in directer Verbindung steht, so entspricht sie dennoch allen Bedingungen des Verkehres und den Anforderungen der Bevölkerung und wird, trotzdem daß sie in einer weniger bevölkerten und belebten und im Winter fast verlassenen Gegend geführt ist, daher nur geringe finanzielle Resultate ergibt, doch als ein ausgezeichnetes Verkehrsmittel angesehen, das in den Sommermonaten

---

*) „Zeitschrift für Transportwesen und Straßenbau 1884, 1885." — Betriebsbericht für Straßenbahnen, Taubahnen. „Deutsche Bauzeitung 1886." — Die Drahtseilbahnen in San Francisco. „Zeitschrift des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines 1887." Ueber Einrichtung und Betrieb von Straßenbahnen mit endlosem Seile. „Glaser's Annalen für Gewerbe und Bauwesen 1888." — „Le Génie civil 1889."

**) „Zeitschrift für Transportwesen und Strasenbau 1885, 1886." — Amerikanische Straßenbahnen mit Seilbetrieb. „Zeitschrift für Bauw." 1886.

*) Siehe „Tunnel pour tramway funiculaire établi sous la rivière de Chicago." Nouvelles Annales de la Construction", Août. 1890. „Engineering News" „A short description of the cable System as operated by the Chicago Citi Railway Co." by H. H. Windsor. Chicago. 1887. „Rapid Transit in Chicago." The Tramway and railway world, April 1892. „The Street Railway Situation in Chicago." The Street railway Journal. January 1892.

**) „Zeitschrift für Transportwesen und Straßenbau 1885." — „Le Génie civil 1889."

***) „Zeitschrift für Transportwesen und Straßenbau 1890." „Installation des Tramways à traction par câble sans fin de San Francisco." „Le Génie civil." Nr. 4 et 5 ex 1889 et Nr. 94 ex 1890.

****) „Railway News" 1891.

†) „Seilbahnbetrieb auf der Brooklyn-Brücke". Zeitschrift für Transportwesen und Strassenbau 1886.

††) „Zeitschrift für Transportwesen und Straßenbau 1886."

†††) A treatise on Cable or rope traction as applied to the working of Street Railways by J. Bucknall Smith, London 1887.

und an Festtagen eine sehr bedeutende Personenbeförderung zu bewirken hat, und das alle Vortheile des Seilbahnsystems besitzt.

Außer London war es die Stadt Edinburgh,*) welche gegenwärtig zwei doppelgeleisige Linien von ungefähr $2^1/_2$ Meilen (4·02 *km*) Länge mit einer Spur von 4′ $8^1/_2$″ (1·44 *m*) und Steigungen von 1 : 11 im Betriebe hat. Die Construction derselben ist nach den Plänen von W. C. Colam, welchem auch die Leitung des Betriebes obliegt, ähnlich jener von Highgate ausgeführt. Die Nordseite von Edinburgh hat so bedeutende Steigungen, daß es unmöglich gewesen wäre, die projectirte Pferdebahn zu betreiben. Sodann folgte Birmingham, wo im Jahre 1890 ein Seilbahnnetz von 6 Meilen Länge (9·7 *km*) durch Kincaid und Prichard aus London nach der Construction der Seilbahn in Chicago erbaut wurde und von der Birmingham Central Tramway Co. betrieben wird. Befördert wurden 4,261.050 Fahrgäste. Die Stadt Melbourne in Australien hat erst kürzlich ein ausgezeichnetes Netz von Seilbahnen in der Länge von 85 Meilen (236·8 *km*) vollendet, was als eine der größten und finanziell ergiebigsten Seilbetrieb-Unternehmungen angesehen wird. In den Straßen von Melbourne wurden im Jahre 1889 45,000.364 Fahrgäste auf 43·5 Meilen (70 *km*) befördert. Sydney, New-South-Wales, Bragga und Lissabon in Portugal,**) Constantinopel und Hongkong***) haben den Seilbetrieb bereits theilweise eingeführt oder stehen im Begriffe, denselben anzuwenden.

Während des letzten Jahres wurde eine von der Stadt Paris hergestellte, kurze, eingeleisige Seilbahnlinie mit fünf Ausweichweichstellen in der Länge von 2·02 *km* mit 1 *m* Spur, die von dem Place de la République nach den Höhen von Belleville†) führt, nach der Construction von Highgate Hill in Betrieb gesetzt, doch lässt die Einrichtung so manches zu wünschen übrig, so daß es nicht überraschen wird, wenn der erwartete finanzielle Erfolg nicht eintreten sollte. Die Brixton-Strecke der Londoner Tramway Co. wird gegenwärtig in eine Bahn mit Seilbetrieb in der Länge von circa $5^1/_2$ Meilen (8·9 *km*) von der Firma Dick and Kerr & Co. umgewandelt und verschiedene Londoner Pferdebahngesellschaften (mit einer Länge von ungefähr 60 Meilen = 96·5 *km*) sind um die Genehmigung zum Umbaue ihrer Linien in Seilbahnen eingeschritten. Von derselben Firma wurde auch kürzlich eine Seilbahn von 1 Meile Länge in Devonshire hergestellt und in Betrieb gesetzt. Ferner beabsichtigt die Glasgow Pferdebahn die Umwandlung verschiedener Zweiglinien in Seilbetrieb. Auch Liverpool und Dublin haben die Absicht, künftig diesen Betrieb einzuführen. In den vereinigten Staaten von Amerika und Canada allein sind gegenwärtig schon circa 700 Meilen (1126·3 *km*) Seilbahnen im Betriebe, und circa 300 Meilen (482·7 *km*) solcher Bahnen im Baue, in welchen ein Capital von 100 Millionen Dollars investirt ist und 3500 Wagenzüge in weniger als fünf Minuten mit 6—16 Meilen (9·7—22·5 *km*) Geschwindigkeit pro Stunde auf einander folgend, von 50.000 *HP* befördert werden.††) Von den Seilbahnen sind circa 90% durch Umbau der Pferdebahnen entstanden. Die Anzahl der Fahrgäste hat sich hiedurch auf das fünffache gesteigert; die Verkehrszunahme betrug 50—300%.

Grundzüge der Construction im Allgemeinen.

Die Aufgabe der Vermittelung des Verkehres, namentlich aber in den Städten zu erleichtern, liegt weniger in der Anlage der Geleise, als in der Eigenart und der richtigen Wahl der Zugkraft und der Betriebsweise. Die Construction der Seilbahnen ist ganz eigenartig, denn ihre Leistungsfähigkeit ist vom Gewichte der Fahrzeuge, resp. der Motoren und dem Adhäsions-Coëfficienten ganz unabhängig. Dieselben werden entweder eingeleisig oder doppelgeleisig hergestellt. Eingeleisige Bahnen müssen Ausweichestellen erhalten und können auch unter gewissen vortheilhaften Verhältnissen in zufriedenstellender Weise betrieben werden, doch sollte überall, wo dies ausführbar ist, ein Doppelgeleise angelegt werden. Große Verkehre mit einer 20stündigen Betriebszeit (innerhalb 24 Stunden) machen die Anwendung von Doppelgeleisen mit doppelten Seilen namentlich für den Schnell-Verkehr (rapid transit) erforderlich.

Das Geleise (in der Regel Langschwellen-Oberbau mit Querverbindungen) ist im Allgemeinen das Gleiche wie bei den gewöhnlichen Trambahnen und unterscheidet sich dem äußeren Ansehen nach nur dadurch, daß zwischen den Schienensträngen jedes Geleises gewöhnlich in der Mitte der später erwähnte, mit Profileisen gesäumte schmale Schlitz für die Greifer hinläuft. Die Spurweite wurde — von allen nur denkbaren Gesichtspunkten betrachtet — gewählt und beträgt zwischen 1′ 6″ (0·458 *m*) bis 6′ (1·83 *m*), je nachdem es bei der Umwandlung der Pferdebahnen in Seilbetrieb mehr oder weniger zweckmäßig war, vorzugehen. Man kann aber bei Berücksichtigung aller Umstände der Spurweite von 4′ $8^1/_2$″ (1·435 *m*) als eine Normalspur, welche viele handgreifliche Vortheile besitzt, ansehen. Die Fortschaffung der Fahrzeuge geschieht mittelst eines, entweder in der Geleisemitte, oder seitwärts der Schienen*) in einem kleinen Canale (auch Tunnel genannt), oder in einem Rohre unter der Straßenoberfläche auf Rollen geführten, resp. unterstützten, fortwährend in Bewegung befindlichen endlosen Stahldrahtseiles, an welches die Wagen mittelst einer Klemmvorrichtung (Greifer) [Grip] angekuppelt werden. Den Antrieb erhält das unter dem Geleise nach den Endpunkten über eine Trommel laufende Seil durch eine in der Nähe der Strecke aufgestellte, feststehende Dampfmaschine, die ähnlich den Fördermaschinen gebaut ist.

Die unterirdischen Canäle oder Rohre der Seilbahnen besitzen für die Aufnahme des Seiles und für den Durchgang und die Führung der Greifer entweder einen oben offenen Schlitz, oder einen oben für gewöhnlich geschlossenen Schlitz, damit auf die Seile nicht Staub oder Schmutz fallen könne. Dieselben werden entweder mit festen eisernen Rollen (Tragrollen) oder mit kleinen, beweglichen, auf Schienen laufenden Wagen (Lowries) unterstützt. Die ältere und gewöhnliche Construction ist, daß das Seil von einem Greifer von oben oder unten gefasst wird und die Regulirung der Geschwindigkeit der Fahrzeuge durch Gleitenlassen des Seiles in den Greiferbacken erfolgt, oder der Greifer fasst das Seil seitlich und enthält Rollen zur relativen Bewegung zwischen Seil und Greifer.

Construction der Canäle, Röhren oder Seiltunnel.

Der unterirdische Seiltunnel oder Canal besteht: 1. entweder aus Ziegelmauerwerk, oder 2. aus Betonröhren (Concret), oder 3. aus Betonröhren mit Eisen in Verbindung, oder 4. aus Holz und Eisen, wobei die Seitenwände so angeordnet sind, daß sie jederzeit durch Beton oder Mauerwerk ersetzt werden können, oder 5. aus gusseisernen oder schmiedeeisernen Röhren. (Das unter der Straßenoberfläche angeordnete Rohr besteht aus stählernen Trägern in Entfernungen von etwa 1 *m*, um die, den Schlitz bildenden Schienen zu tragen. Das Kabelrohr wird in Concret eingebettet); oder endlich 6. aus Blechtafeln, durch Ständer (Gestelle, Stühle oder Jochrahmen) unterstützt, auf einer soliden Betonfundirung.

Die Joche wurden höchst mannigfaltig in Gewicht, Größe und Material zur Anwendung gebracht; an den Seeküsten, wo das Klima milder ist, haben sich am besten leichte, schmiede-

*) „Zeitschrift für Transportwesen und Straßenbau 1885 und 1889." — „Edinburgh Northern Cable Tramways by William Newby Colam" ex 1890. — „The Tramway and Railway World. März 1892."

**) „Zeitschrift für Transportwesen und Straßenbau 1889." — „Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens 1889." — „Schweizerische Bauzeitung 1889."

***) „Le chemin de fer funiculaire de Hong-Kong". La Nature Revue de sciences. Nr. 755, ex 1887.

†) „La Nature Nr. 830 und 905, Paris ex 1891." — „Le génie civil 1890 und Tome XIX Nr. 13 ex 1891." — „Centralblatt der Bauverwaltung 1888."

††) „Railway News 1891."

*) Ein von den Seilbahnen in Amerika abweichendes, von N. Riggenbach aus Olten (Schweiz) erdachtes System, bei welchem die Schienen, die ein symmetrisches Profil besitzen, mit der Zwangschiene die Längsöffnung (Schlitz) bilden, die in den Canal ausläuft. Siehe: „Chemins de fer à fortes pentes et à crémaillère, traction soit par cables, Système Riggenbach." Zürich 1889.

eiserne oder Stahljoche von 150—300 *lbs* (56—111·9 *kg*) bewährt. Im östlichen Theile Amerikas und in den Ebenen, wo die Bedingungen des Verkehres und des Klimas so verschieden sind, empfehlen sich Joche im Gewichte von 300—500 *lbs* (111·9 bis 186·5 *kg*). Häufig wurden zu den Jochen alte Eisenbahnschienen verwendet, die in die passende Form gebogen und mit Beton hinterfüllt, ein Kabelrohr bilden, welches eine große Steifigkeit besitzt. Die Canäle sollen derart angelegt werden, daß dieselben alle Gas- und Wasserleitungsröhren, Telegraphenkabel etc. aufnehmen können, ferner mit Einsteigöffnungen versehen, und womöglich schließbar sein sollen. Den Querschnitt des Canales aus ökonomischen Gründen zu reduciren, ist nicht anzurathen, besonders wenn die Greifereinrichtung hiebei in Mitleidenschaft gezogen wird.

Die Lichtweite derselben variirt zwischen 0·3 und 0·7 *m*, die Tiefe vom Straßenniveau 0·56—0·94 *m*, welche in Entfernungen von 0·9—1·2 *m* durch die vorstehend angeführten Joche unterstützt sind. In Gegenden, wo die Temperatur im Winter bis 20° C. sinkt, legt man die Rohre, wo das Seil läuft, bedeutend tiefer, so daß der etwa durch den schmalen Schlitz fallende Schnee sich unter dem Seile ansammeln und in dieser Tiefe sich die Bodenwärme geltend machen kann. Versuche mit erwärmter Luft haben sich nicht bewährt. Ferner sind zur Aufnahme der Tagwässer in Abständen von circa 90 *m* Sammelgruben anzulegen, sowie überhaupt für die Entwässerung, die von großer Wichtigkeit ist, in geeigneter Weise sowohl aus sanitären Gründen, als wegen der Verbreitung üblen Geruches eventuell durch 10 *cm* weite Rohre, die mit dem Straßenentwässerungscanale zu verbinden sind, Sorge zu tragen. Die obere Oeffnung des Seilcanales nach der ganzen Länge desselben, soll höchstens 19 *cm* betragen. *)

Kabel (Seile oder Taue).

Die Seile oder Kabel bestehen in der Regel aus 6 Litzen von je 19 besten Tiegelgussstahldrähten, die zuweilen um ein Manilahanfseil geschlungen sind, die meistangewendeten Kabel haben eine Stärke von $1^1/_4$″ (1 *m* wiegt bei 32 *mm* Durchmesser, 3·6 *kg*). Durch die stoßweise Beanspruchung werden die Seile bis zu $^1/_{100}$ ihrer Länge ausgedehnt und durch selbstthätige oder künstliche Spannvorrichtungen auf ihre richtige Länge wieder zurückgeführt. Die Spannung der Seile beträgt 5·5 *t*; die durchschnittliche Zugfestigkeit 13 *t* pro cm^2, die bleibende Ausdehnung der Seile wird mit 1—2% geschätzt. **)

Man hat übrigens festgestellt, daß ein mit Leitung und Vorrichtung zur Deckung des Schlitzes von H. C. Lowrie in Denver ausgerüsteter Wagen durch 1′ (0·305 *m*) hohen Schnee fahren kann, ohne daß derselbe in die Leitung gelangt. Bei dieser Construction ist der Schlitz $2^1/_2$″ (7·6 *cm*) breit, und wird durch einen fortlaufenden continuirlichen Deckel mit abgeschrägten Seiten geschlossen, der in einen entsprechend ausgebildeten Sitz oben in die Leitung passt. An den Greiferschenkeln sind pflugähnliche Spitzen hinten und vorne angebracht, welche die Deckelketten aufheben, sie durch eine Oeffnung in den Schenkel durchführen und wieder in ihre Lage auf den Schlitz bringen. Der Deckel wird nur etwa 2″ (5 *cm*) gehoben. Die Pflugspitzen beseitigen auch alles, was auf dem Deckel liegt, ehe sie denselben aufheben, und reinigen ihn oben und an den Seiten, ehe sie ihn wieder niederlegen, so daß Eis und Schnee kein Hinderniß in der Anwendung sind.

Es sind Kabel in einem Stücke von 34.000′—39.000′ (10·4—11·9 *km*) Länge im Betriebe (Oakland), aber es empfiehlt sich aus practischen Gründen mit der Länge nicht über 25.000′ (7·6 *km*) zu gehen, namentlich dann, wenn die Straßen starke Steigungen und scharfe Krümmungen besitzen.

Die Dauer der Kabel ist für den profitablen Betrieb von großer Wichtigkeit, dieselbe beträgt je nach der Länge derselben und der Führung in günstigen Neigungs- und Richtungsverhältnissen 9—38 Monate. In Los Angeles wurden mit dem Tempel Street Cable von 12380′ (3·8 *km*) Länge, 120.681 Meilen (194.175 *km*) zurückgelegt. Die durchschnittliche Dauer kann mit 14 Monaten angenommen werden. Zur Erhöhung der Dauerhaftigkeit der Kabel werden dieselben mit einem Ueberzuge aus vegetabilischem Theer und Leinöl versehen, die man gewöhnlich auf die Kabel tropfen lässt, sobald sie das Maschinenhaus verlassen, um zum Kabelrohre zu gehen. Häufig werden die Litzen der Kabel zuerst von Außen mit vegetabilischem Theer überzogen, während die spätere Schmierung, damit das Seil nicht an den Greifern kleben bleibe, ausschließlich durch Ricinusöl (Castor oil) bewirkt wird. Eine Mischung von norwegischem Theer, Oel und Kolophonium hat gute Resultate ergeben. Die Anwendung eines mineralischen oder animalischen Oeles oder Fettes bei den Kabeln wird mit großer Sorgfalt vermieden. Durch den Theerüberzug des Kabels werden die Unebenheiten auf der äußeren Oberfläche desselben ausgeglichen und daher der schnellen Abnützung der Backen der Greifer vorgebeugt. Das Ueberstreichen wird öfter vorgenommen, bis die Oberfläche glatt wird und das Seil fast wie eine Eisenstange aussieht. Besondere Aufmerksamkeit ist der Zusammenfügung der Seilenden zu einem endlosen Seile durch die Splissung zu widmen, die nach verschiedenen Methoden kurz oder lang (bis zu 20 *m*) erfolgen kann. In gleicher Weise werden auch gerissene oder an einzelnen Stellen abgenützte Seile wieder zusammengefügt und reparirt.

Trag- und Führungsrollen, dann Seiltrommeln (Scheiben).

Tragrollen mit Peripherialrinnen aus Stahlguss werden zur Unterstützung des Seiles in Abständen von 9—10 *m* angebracht, so daß eine erhebliche Durchbiegung desselben nicht eintreten kann; sie haben einen Durchmesser von 0·28—0·4 *m*. *) In den Geleisekrümmungen werden zur Führung des Seiles auf der Innenseite in kurzen Entfernungen senkrechte, kegelförmige, nach oben verjüngte Rollen angewendet, welche für den Durchgang des Greifers kein Hinderniss bieten. Die Anordnung der verschiedenen Trag- und Führungsrollen hängt von den jedesmaligen Verhältnissen ab. So können z. B. einige Rollen unter einem Winkel angeordnet werden, während die Endrollen entweder fest oder beweglich in horizontaler oder verticaler Ebene liegen können, je nachdem es die Umstände erfordern. Die Rinnen der Rollen sind mit Leder, Kautschuk oder Holz ausgefüttert oder mit einer weichen Composition (80 Theile Zinn, 10 Theile Kupfer und 10 Theile Antimon) ausgegossen, um theils die schnelle Seilabnützung, theils die öftere Rollenauswechslung zu vermindern. Diese Ausfütterungen sind so eingerichtet, daß sie leicht ausgewechselt werden können. Die Scheiben an den Endstationen und im Maschinenhause zur Aenderung der Richtung des Seiles haben einen Durchmesser von 20 *cm*. Jede Rolle ist in einem kleinen, von der Straße aus durch ein enges Mannloch zugänglichen Schachte untergebracht. Die Mannlöcher sind durch gusseiserne Platten abgedeckt.

Die eisernen Seiltrommeln sind zwei- oder mehrtheilig gegossen und mit Flanschen zusammengeschraubt; dieselben haben einen Durchmesser von 2·4—7·5 *m*, sind an der Peripherie mit Rinnen versehen und mit Ahorn- oder Nussbaumholz bekleidet, um in Verbindung mit dem Spannapparate dem schwer belasteten Seile die nöthige Adhäsion zu sichern. Die Art und Weise der Seilführung oder der Umleitung der Seile über die Trommeln ist verschieden, doch sollen dieselben möglichst wenig gebogen werden.

Greifervorrichtung.

Die Construction der Greifer ist höchst verschiedenartig und weicht in ihren Details wesentlich ab, es gibt Seiten- und Bodengreifer. Der Greifer soll, damit er das Seil sicher hält, dasselbe von unten fassen und durch Aufdrücken eines oberen Bodens mehr oder weniger festhalten, daher auch die Bodengreifer vorzuziehen sind, da bei den Seitengreifern schon bei geringer Lüftung der Frictionsbacken das Seil herabfallen kann. Im All-

*) Unterbau für Kabel-Straßenbahnen. „Engineering News 1887.“

**) Seile für Kabelbahnen. „Engineering ex 1888.“ The Lang Lay Rope. „The Street railway Journal. November 1891.

*) Tragrollen für Seilbahnen. „Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens 1889.“

gemeinen muss der Greifer das Seil festfassen, ohne demselben schädliche Biegungen zuzufügen, leicht zu lösen sein und einiges Gleiten des Seiles behufs Mäßigung der Geschwindigkeit gestatten. Die Bodengreifer in Los Angeles sind aus Stahl hergestellt, die Backen derselben mit Packungen aus weichem Eisen, in Metall gelagert, versehen, die leicht ausgewechselt werden können. Das Gewicht des Greifers beträgt circa 113 *kg*, er übt einen Druck von 1 Pfund (0·454 *kg*) auf den Hebel aus, was 300 Pfund (136·1 *kg*) Druck auf das Seil ausüben kann. Die Dauer beträgt 50 Tage bei 2506 zurückgelegten Meilen (4032·2 *km*). Die Kosten einer Garnitur für diese Dauer 57 Cents, pro zurückgelegte Meile 0·03 Cents.

Fahrzeuge.

Die Wagen sind nach Muster der gewöhnlichen Trambahnwagen gebaut, es gibt jedoch verschiedene Kategorien derselben: 1. der Leitwagen, Zug- oder Greiferwagen, (dummy), 2. der combinirte Wagen (mit Greifervorrichtung und Fahrgastabtheilung), 3. der achträderige Drehgestellwagen mit offenen Seitenwänden, 4. gewöhnliche Trambahnwagen (Anhängewagen).

Der Greiferwagen ist ein unabhängiger, besonderer vierräderiger Wagen, gewöhnlich etwas kleiner als die anderen, und dient nur allein als Leitwagen, der die Greifervorrichtung zum Ankuppeln an das Treibseil und den Führerstand nebst der Bremsvorrichtung und anderen Mechanismen trägt. Das Gewicht desselben beträgt circa 1800 *kg*.

Der combinirte Wagen ist größer und enthält außer den vorgenannten Einrichtungen noch einen für die Fahrgäste abgesperrten Raum für 16—20 Personen; sein Gewicht beträgt circa 2000 *kg*. Die achträderigen Drehgestellwagen sind nach Art der amerikanischen Eisenbahnwagen mit oder ohne Decksitze gebaut, haben bis zu 60 Sitzplätze, ein Gewicht von circa 4500 *kg*, laufen gewöhnlich allein, und sind daher mit der Greifer- und Bremsvorrichtung, dann mit Alarmglocken und mit Signallaternen ausgestattet. Dieselben werden zumeist an den Seeküsten verwendet. An die Greiferwagen werden je nach Bedürfnis 1, 2, 3 bis 4 gewöhnliche Wagen angehängt, so daß ein Zug aus 2—5 Wagen mit zusammen 50—150 Sitzplätzen einschließlich des Greiferwagens besteht.

Die Bremsung des Greiferwagens, welche in allen Fällen für das regelmäßige Anhalten ausreicht, wird seitens des Führers bewirkt; die anderen Wagen, die aus Sicherheitsrücksichten ebenfalls mit schnell wirkenden und kräftigen Bremsvorrichtungen (Rad-, Band- oder Klotzbremsen) versehen sind, werden in Nothfällen durch den, den Wagen begleitenden Conducteur gebremst. Außer der gewöhnlichen, auf die Räder direct wirkenden Bremse werden auf stark geneigten Bahnen die Wagen noch mit einer Schlittenbremse versehen, durch deren gleichzeitige Anwendung seitens des Führers die Bremswirkung noch erhöht werden kann, so daß ein in schnellster Fahrt befindlicher Zug auf eine Distanz von etwa 3 *m* zum Stehen gebracht werden kann. Bei sehr steilen Bahnen empfiehlt es sich, die Züge derart zusammenzustellen, daß der Greiferwagen den Zug von rückwärts schiebt. An den Wagen können zur Beseitigung des Schnees auch Schneepflüge oder Bürsten befestigt werden.

Maschinenhaus, Spannvorrichtung, Nutzbarmachung der Maschinenkraft.

Die Kraftquelle für die Bewegung des Seiles und der Fahrzeuge wird in einem mehr oder weniger von der Bahn abseits gelegenen Maschinenhause, in welchem sich eine feststehende Betriebsmaschine befindet, untergebracht. Dieselbe muss mit einem der Einwirkung des Maschinisten unzugänglichen Regulator versehen sein, welcher den Dampfzugang zur Maschine absperrt, sobald die Umdrehungszahl größer wird, als dies der zulässigen Geschwindigkeit entspricht. Bei der Maschinenanlage ist auch die Vorrichtung um dem Seile die nöthige Spannung zu geben und die Aenderungen auszugleichen, welche dadurch entstehen, daß bald eine kleinere und bald eine größere Anzahl Wagen durch das Seil fortbewegt werden. Zu diesem Behufe laufen gewöhnlich die großen wagerechten Rollen, über welche das Seil gewunden ist, an einem oder auch an beiden Enden auf kleinen Wagen (Lowries). Am hintersten Theile derselben ist eine Kette befestigt, welche über eine feste Rolle läuft und ein großes Gewicht trägt. Da das Seil nach langem Gebrauche sich aber bedeutend streckt, so würde das Gewicht bald auf den Boden stoßen und seine Wirksamkeit verlieren, dem wird durch eine Ausgleichvorrichtung vorgebeugt. Von der Maschinenkraft werden für die Bewegung des Seiles 57%, des Fahrzeuges 39%, der Fahrgäste 4% ausgenützt.

Hieraus geht hervor, daß es möglich ist, bei weitgehender Ausnützung der Seilbahnanlagen 50% der aufzuwendenden Kraft für die Bewegung der Wagen und der in denselben befindlichen Fahrgäste nutzbar zu machen.

Auf Bahnen von 10 Meilen (16·1 *km*) Länge mit 30 Zügen von 8 Meilen (12·9 *km*) Seilgeschwindigkeit pro Stunde sind nach den gemachten Erfahrungen 140 *HP* nothwendig, und wenn die Züge belastet sind, im Durchschnitte 287 *HP*.

Ausführung des Betriebes, Krümmungen, Weichen und Drehscheiben.

Die Ausführung des Betriebes auf Seilbahnen unterscheidet sich, soweit derselbe die Fahrgäste berührt, abgesehen von der schnelleren Beförderung, in nichts von jener der gewöhnlichen Trambahnen. Für die Signalisirung werden freiliegende Telegraphendrähte in den Seilröhren zur Verbindung zwischen dem Maschinenhause und den Signalhütten empfohlen.

Wenn bei den Seilbahnen Krümmungen vorkommen, so werden an diesen Stellen eine Reihe liegender Führungs- oder Leitrollen angebracht, die unten mit einem Flansch versehen sind, durch den das Seil gehalten wird. Um zu verhindern, daß beim Passiren eines solchen Bogens der Greifer an die Rollen stößt, lässt man am einfachsten, ehe man an die betreffende Krümmung kommt, das Seil los und den Wagen durch seine lebendige Kraft die Krümmungen passiren. Besser ist es freilich, wenn der Greifer mit dem Seile in Contact bleibt, da sonst durch Verkehrsstörungen und damit verbundene Aufstauungen von Fahrzeugen in der Straße es leicht vorkommen kann, daß bei der Krümmung der Wagen halten muss.

Um nun zu verhindern, daß der Greifer vom Seile getrennt werden muss, wurden eine Menge sinnreicher Constructionen erdacht. Man hat übrigens beim Umfahren von Straßenecken, selbst schon Krümmungen von 4½′ (1·4 *m*) angewendet. Um der Gefahr des schnellen Umfahrens, namentlich bei starkem Verkehre vorzubeugen, wurden, wo dies möglich, die Geleise nach der betreffenden Fahrtrichtung mit einer schwachen Neigung angelegt, welche mit dem den Fahrzeugen innewohnenden Beharrungsvermögen hinreicht, daß dieselben ohne Benützung der Zugkraft des Seiles mit entsprechend ermäßigter Geschwindigkeit ihren Lauf fortzusetzen vermögen. Das Seil wird in diesem Falle vor der Einfahrt in den Bogen abgeworfen und nach der Durchfahrt wieder aufgenommen. Letzteres erfolgt ohne Mitwirkung des Führers, welchem nur das rechtzeitige Lösen und Wiederanziehen der Kuppeln an den durch Tafeln bezeichneten Stellen obliegt, auf einfache Weise durch mechanische Vorkehrungen selbstthätig.

Wo diese Betriebsweise, örtlicher Verhältnisse wegen, nicht zulässig ist, werden besondere Hilfsseile eingelegt, welche nur die halbe Geschwindigkeit des für den Antrieb in den geraden Strecken dienenden Hauptseiles haben. Vor der Einfahrt in den Bogen muss daher der Führer das Hauptseil abwerfen und das Hilfsseil aufnehmen. Bei der Wiedereinfahrt in die gerade Strecke findet der entgegengesetzte Vorgang statt. Ganz ähnlich ist das Verfahren beim Uebergange von einem Geleise in ein abzweigendes.

An Kreuzungsstellen zweier Seilbahnen, wo also die Seile der einen unter denjenigen der anderen fortgeführt werden, muss die Verbindung derjenigen Fahrzeuge, welche vermittelst des unterfahrenden Seiles betrieben werden, mit diesem vor der Kreuzung ebenfalls gelöst werden und die betreffenden Fahrzeuge gehen über die Krümmungsstelle auf Grund ihres Beharrungsvermögens. Andere Stellen, an welchen das Betriebsseil fehlt, und bei deren Ueberwindung die Züge, falls diese Strecken nicht mit ausreichenden Gefällen angelegt werden können, auf die Aus-

nützung des ihnen innewohnenden Beharrungsvermögens angewiesen bleiben, sind die Ein- und Ausgangspunkte der Seile am Maschinenhause und die Endpunkte der Linien, an welchen das Umsetzen der Züge, bzw. das Drehen der einzeln laufenden Wagen stattfindet. Ersteres geschieht gewöhnlich und wenn irgend möglich, durch aufeinanderfolgendes Auflaufenlassen des Greiferwagens und der angehängten Fahrzeuge auf zwei parallel mit Gefällen angelegten Weichengeleisen, letztere neuerer Zeit auf Drehscheiben mit zwei parallelen Geleisen, welche in der geraden Verlängerung des Straßengeleises liegen. Auf diesen Drehscheiben werden daher die Wagen gleichzeitig gedreht und auf das andere Geleise übergesetzt. Im Innern sehr verkehrsreicher Stadttheile wird an den Endpunkten das Umformen der Züge ganz vermieden, indem man dieselben eine rückkehrende Curve beschreiben lässt.*)

Zugsgeschwindigkeit, Aufeinanderfolge der Züge.

Die Züge verkehren mit einer Geschwindigkeit von 8—16 englischen Meilen (12·9—25.7 *km*) pro Stunde; sie bestehen in der Regel aus 1—3 Anhängewagen zu einem Greiferwagen, die in Intervallen von $2^1/_2$—5 Minuten aufeinander folgen. Jeder Wagen oder Zug legt durchschnittlich 110 Meilen (177 *km*) pro Arbeitstag von 18 Stunden bei 9 Meilen (14·5 *km*) Durchschnitts-Stundengeschwindigkeit zurück. Als beste Betriebsart halten viele bei starkem Verkehre die Verwendung einzelner und vieler Wagen, andere wieder die Fahrt mit aus mehreren Wagen zusammengesetzten Zügen.

Betriebskosten.

Die Betriebskosten betragen durchschnittlich 13 Cents pro Wagenmeile und 60% von den Einnahmen. In Birmingham wurde im Jahre 1890 ein Seilbahnnetz von 6 Meilen (9·7 *km*) Länge durch Kincaid und Prichard aus London nach der Construction der Seilbahn in Chicago erbaut, das von der Birmingham Central Tramway Co. betrieben wird. Diese Gesellschaft besitzt Linien mit animalischem, Dampf-, elektrischem und Seilbetriebe, welche nachfolgende finanzielle Resultate für das letzte Betriebsjahr ergeben haben:

Art der Betriebskraft	Durchschnittskosten	Netto-Ertrag
	pro zurückgelegter Meile in Cents	
Dampfbetrieb	22	$9^3/_4$
Elektrischer Betrieb (Accumulatoren)	$19^1/_2$	$10^1/_4$
Pferdebetrieb	$19^1/_4$	$1^1/_4$
Seilbetrieb	$12^1/_4$	$12^7/_8$

Hieraus geht hervor, daß der Seilbetrieb die geringsten Betriebskosten erforderte und den größten Nettoertrag abgeworfen hat, dagegen der Dampfbetrieb die größten Betriebskosten verursachte und der Pferdebetrieb den kleinsten Nettoertrag lieferte.**)

Unter Holmes Leitung standen in Chicago im Jahre 1884 $21^1/_2$ Meilen (34·5 *km*), gegenwärtig 152 Meilen (244·6 *km*) im Betriebe. Die Anzahl der 60 kurzen Wagen stieg auf 1250 beste große Wagen, die Einnahmen von 600.000 auf 3,500.000 Doll., die tägliche Frequenz von 30.000 auf 200.000 Personen und die Geschwindigkeit von 5 auf 10 Meilen (8·05, resp. 16·1 *km*) pro Stunde.

Im Jahre 1890 wurden 68,734.969 Fahrgäste, täglich um 30.917 mehr als im Vorjahre befördert. Die Betriebskosten betrugen 9·65 Cents gegen 21·985 Cents beim Pferdebetrieb. Nach anderen Mittheilungen können sich die Betriebskosten bei guter Anlage einer Seilbahn, welche 200 bis 300 *HP* erfordert, derart stellen, daß 30—40% Gewinn erzielt wird, der sich bei großen Strecken bis auf 70% steigert. Die Betriebskosten in Birmingham betrugen 46·5% der Einnahmen, während beim Pferdebetriebe dieselben 85·5% und beim Dampfbetriebe 64·5% betragen haben. Nach der „The Tramway and Railway World" vom März 1892 betrugen im abgelaufenen Rechnungsjahre die Betriebsausgaben für die Maschinenkraft 3·05 Pence, für den Verkehr, Erhaltung der Bahn, Fahrbetriebsmittel und allgemeine Auslagen 2·98 Pence, zusammen 6·03 Pence. Die Ausgaben haben in dieser Periode 48·03% der gesammten Einnahmen betragen.*)

Finanzielle Ergebnisse.

Die durchschnittliche Jahresverzinsung des Anlagecapitales beträgt $12^1/_2$% und steigert sich bis zu 72%, so daß der Curswerth der Actien oft die sechsfache Höhe des Nominalbetrages erreicht. So ist beispielsweise der Curswerth der mit 100 Doll. eingezahlten Actien der West Chicago Seilbahn 625 Doll., der North Chicago Seilbahn 500 Doll. und der Chicago City Seilbahn 308 Doll. Die Dividende der Seilbahn in Melbourne betrug pro 1889 75% des Anlagecapitales.

Vortheile des Seilbetriebes.

Die hauptsächlichsten Vortheile des Seilbetriebes sind: 1. Beträchtliche Leistungsfähigkeit und sparsame Arbeit, daher großer Nutzeffect. 2. Leichte, wirthschaftlich-vortheilhafte Ueberwindung stärkster Steigungen (1 : 3), die ebenso leicht und billig zu befahren sind wie Ebenen. 3. Die Wagen können leicht, plötzlich und sicher angehalten und in ruhiger Weise an irgend einer Stelle der Bahn im Laufe verzögert werden. Die Bewegung der Wagen ist eine gleichmäßige und nicht so stoßend wie bei Pferdebahnen. 4. Jede gewünschte Geschwindigkeit (bis zu 16 Meilen = 25·8 *km* pro Stunde) kann an irgend einer Stelle der Bahn erzielt werden, um Hindernissen auszuweichen. 5. Die Leistungsfähigkeit der Bahn bei starkem und wechselndem Verkehre kann zu jeder Zeit dauernd oder nur zeitweise — wie zu gewissen Tagesstunden oder an Sonn- und Feiertagen — ganz bedeutend mit verhältnismäßig nur geringem Kostenaufwande erhöht und dem Verkehre schnell angepasst werden. 6. Sicherheit und Leistung sind größer als bei Dampf- oder Pferdebahnen, während eine gleichmäßigere Fahrgeschwindigkeit und regelmäßiger Betrieb mit geringen Kosten erreicht wird. 7. Fast gänzliche Geräuschlosigkeit, wie solche durch die Pferdehufe oder durch die bewegenden Theile des Motors, dann beim Dampfbetriebe vorkommt, Vermeidung von Rauch, Gas, Funkenflug und unangenehmem Geruche. 8. Die Zugleistung der Anlage ist unabhängig vom Gewichte der Wagen und der Kraft, welche von den bergabfahrenden Wagen erzeugt wird, kommt in gewissem Grade den aufsteigenden Wagen zu Gute, anstatt durch Bremsung aufgezehrt zu werden. 9. die Vermeidung erheblicher Abnützung und der damit verbundenen Erhaltungskosten des Straßenkörpers, die beim Pferdebetriebe unzweifelhaft hervorgerufen wird, sowie leichte Reinhaltung der Straßen. 10. Das Seilbahnsystem ist in jedem Klima anwendbar, schlüpfriges Wetter hat auf die Zugleistung keinen Einfluss, ein Schneefall verursacht keine Störungen, da die Beseitigung des Schnees bis 1' (0·3 *m*) Höhe durch Schneepflüge — die mit dem Seile betrieben werden — erfolgen kann.

Nachtheile des Seilbetriebes.

1. Beträchtlich höhere Kosten für die Anlage und Ausrüstung. 2. Vermehrung des auf der Straßenoberfläche liegenden Eisenmateriales. 3. Die aus der gelegentlichen Umlegung von Rohrsträngen sich ergebenden Schwierigkeiten. 4. Gefährlichkeit des Schlitzes für den Greifer, und Unglücksfälle, die bei Beschädigung der Greifer herbeigeführt werden können. 5. Schwierigkeiten bei Ueberwindung scharfer Krümmungen, dann bei Kreuzung zweier Seilbahnen, die den Betrieb und die Einrichtung dieses Systemes etwas complicirter gestalten. 6. Vollständige Behinderung des Betriebes bei eintretenden Beschädigungen der Maschinen-

*) „Cable crossing and switch" The Street railway Journal. January 1892.

**) „The Street Railway Journal", New York, November 1891.

*) Vergleiche: „Rapid transit in Chicago". The Tramway and Railway world. April 1892.

anlage resp. Bruch auf der Centralstelle oder des Seiles. Diese Nachtheile sind jedoch im Vergleiche zu den großen Vortheilen nur geringfügig, da eine Störung durch Bruch der Arbeitsmaschine bei guter Construction und sachgemäßem Betriebe überhaupt nicht vorkommen soll.

Schlussbemerkungen.

Ganz besonders muss ich noch den Bericht hervorheben, den der auf dem Gebiete des Straßenbahnwesens mit Seilbetrieb so hoch verdiente, hervorragende Fachmann James Clifton Robinson an die Jahresversammlung der amerikanischen Straßenbahn-Vereinigung (American Street Railway Association) in Pittsburgh am 21. October 1891 erstattet hat und der in dem Novemberhefte 1891 des Street Railway Journals veröffentlicht wurde.

Die Ausführungen meiner vorstehenden Abhandlung sind zum großen Theile diesem Berichte entnommen, den Robinsen damit schließt, daß er die nachfolgenden, den Seilbahnen innewohnenden guten Eigenschaften im Kurzen wiederholt u. zw.: „1. In finanzieller Hinsicht ergeben die Seilbahnen niedere Betriebskosten, weniger Abnützung und eine hohe Ertragsfähigkeit, mit anderen Worten, sie sind die günstigsten für eine Anlage. 2. In praktischer Beziehung nehmen die Seilbahnen den ersten Rang in der Vertrauenswürdigkeit ein, und sind von klimatischen Verhältnissen als vollständig unabhängig anzusehen, da sie ihre Lasten sowohl bei Hitze, Kälte, Schnee, Frost, als auch bei Thauwetter sicher fortschaffen, so daß thatsächlich selbst eine kurze Störung durch Erdbeben auf die Aufrechterhaltung ihrer Betriebsfähigkeit, worauf das Publicum sich zu verlassen gewöhnt ist, keinerlei Wirkung ausübt. 3. In gesellschaftlicher Beziehung kann das System durch seine Abzweigungen keinen Bezirk von der Theilnahme an dem Schnellverkehre oder von Verbindungen, wegen großer Steigungen abschneiden, und es sind daher alle wünschenswerthen Erleichterungen für den Wechsel des Verkehres derart gegeben, daß bei Bezahlung eines einheitlichen Fahrpreises die Fahrgäste auf zu unterbrechende andere Routen auf der ganzen Linie sofort übersteigen können. 4. In persönlicher Hinsicht unterstützen die Seilbahnen das Publicum nach verschiedenen Richtungen; sei es zur Förderung der Geschäfte oder zum Genusse von Vergnügungen; sei es bezüglich der Annehmlichkeiten, da nichts Widriges oder Nachtheiliges geschehen kann; in Bezug auf Bequemlichkeit können bessere und bequemere Wagen verwendet, allen Anforderungen für außerordentliche oder besondere Einrichtungen sehr leicht entsprochen werden und betreffs der Sicherheit zeigt die Erfahrung, daß die Fahrgäste von Unfällen oder Verletzungen fast nie betroffen werden, und daß in dieser Beziehung die ruhigsten Straßen geringen Störungen durch Lärm ausgesetzt sind. 5. In sanitärer Beziehung verursacht dieses System keinerlei Verunreinigungen, sondern hat den wirklichen Nutzen zur Beförderung der Entwässerung der Stadt beizutragen, wie dies aus den Berichten des Sanitätsbureau in San Francisco hervorgeht. 6. Im Allgemeinen kann von dem Seilbetriebe behauptet werden, daß alle gewünschten Bedingungen oder Erfordernisse des Stadtverkehres erfüllt werden können, indem nachgewiesen wird, daß die Führung der Bahn in jeder Art im innern Verkehre unserer volkreichsten Städte hergestellt werden kann. Dies, meine Herren, sind insgesammt wichtige Gründe und die Berichterstattung gab mir Gelegenheit, alle Details in Verbindung mit diesem Systeme zu besprechen, den Glauben an den allgemeinen Werth und die Anwendbarkeit des Seilbetriebes zu stärken. In diesem Glauben unterbreite ich daher ehrfurchtsvoll diesen Bericht."

Die Bedeutung und der hohe Werth des Seilbetriebes für Straßenbahnen in Städten mit starken Steigungen kann erst dann recht gewürdigt werden, wenn man dasselbe mit anderen Straßenbahnsystemen und deren Betriebsergebnissen vergleicht.

Es liegt unstreitig ein besonderer praktischer Vorzug der Straßenbahnen mit Seilbetrieb anderen Systemen gegenüber darin, daß in derselben ökonomischen Weise Geleisestrecken mit großen Steigungen und Gefällen befahren werden können, ohne daß der fortzuschaffenden Last ein unnöthiges Gewicht hinzugefügt zu werden braucht, um die erforderliche Adhäsion zu erzielen.

Die Seilbahnen, welche sich insbesondere bei einem genügend lebhaften Verkehrsleben gut bewährt haben, können daher überall dort noch mit Vortheil angewendet werden, wo die Ueberwindung starker Steigungen mittelst anderer Systeme Schwierigkeiten bietet. Nur der elektrische Betrieb allein, dessen Betriebskosten sich nur wenig erheblich höher stellen und der viele Vortheile mit dem Seilbahnbetriebe gemein hat, dürfte vielleicht in manchen Fällen den Vorzug verdienen.

Ich hatte bei meiner letzten Anwesenheit in London und Paris Gelegenheit, den Seilbetrieb der im Betriebe befindlichen Highgate Hill Trambahn in London, und der Belleville Trambahn in Paris näher zu studieren, mich von der praktischen Nützlichkeit dieses Systemes zu überzeugen und auch den Umbau der Brixtonstrecke der Londoner Pferdebahn in eine Seilbahn zu besichtigen. Ich behalte mir daher vor, auf diese in bau- und betriebstechnischer Beziehung gemachten Studien in einer besonderen Abhandlung zurückzukommen.

Wien, Ende März 1892.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Se. Majestät der Kaiser hat den ordentlichen Professor an der deutschen technischen Hochschule in Prag, Herrn Regierungsrath Friedr. Kick zum ordentlichen Professor der mechanischen Technologie an der technischen Hochschule in Wien ernannt.

Der Ministerpräsident als Leiter des Ministeriums des Innern hat den Ingenieur Herrn Franz Ritter von Krenn zum Ober-Ingenieur, und den Bauadjuncten Herrn Friedrich Haberlandt zum Ingenieur für den Staatsbaudienst in Nieder-Oesterreich ernannt.

Offene Stelle.

83. Eine Bauleiter-Stelle für den Bau städtischer Gaswerke in Wien ist zu besetzen. Reflectanten wollen ihre Offerte mit Nachweis ihrer Vorbildung und Leistungen bis 17. September l. J. an den Magistrat der Stadt Wien senden.

84. Eine Assistenten-Stelle für mechanische Technologie und forstliches Ingenieurwesen ist an der k. k. Hochschule für Bodencultur in Wien mit 1. October d. J. zu besetzen. Remuneration 700 fl. Gesuche sind mit Nachweis absolv. Ingenieurschule an einer techn. Hochschule bis 15. August l. J. bei dem Rectorate dieser Hochschule einzureichen.

Vereinigung der Techniker im Abgeordnetenhause.

Wir können die erfreuliche Thatsache mittheilen, daß sich über Anregung der Herren Abgeordneten H. Skala, Dr. W. Exner und Dr. Habermann im Abgeordnetenhause eine freie Vereinigung jener Mitglieder aus allen Gruppen des h. Hauses gebildet hat, welche auf Grund technischer Hochschulstudien einem technischen Berufe angehören. Diese Vereinigung verfolgt ausschließlich den Zweck, innerhalb und außerhalb des Parlamentes die Interessen der Techniker zu vertreten, und gehören derselben derzeit mit Zustimmung der betreffenden Clubs die folgenden Herren an: Blazek, Bobaty, Exner, Hablcher, Habermann, Kaftan, Ludwig, Siegmund, Skala, Szczepanowski, Tilscher. In das Programm dieser Vereinigung sind für die nächste Zeit folgende Fragen zur Behandlung aufgenommen worden: die Erlangung einer gesetzlich geschützten Standesbezeichnung und das auf dem Bildungscensus beruhende Wahlrecht in die Vertretungskörper, die Schaffung einer gemeinsamen Mittelschule oder Unter-Mittelschule, die Schaffung von technischen Attaché-Stellen bei den k. u. k. Missionen Oesterreich-Ungarns im Auslande, die zeitgemäße Reform der technischen Hochschulstudien, die Errichtung eines technischen Fachministeriums für öffentliche Arbeiten und schöne Künste u. s. w. In Ausführung dieses Programmes hat sich bereits dieser Tage eine aus den Abgeordneten Dr. Exner, Prof. Til-

scher und Bohaty bestehende Deputation zu Sr. Excellenz dem Herrn Minister des Aeußern, Grafen Kalnoky, und zu Sr. Excellenz dem Herrn Handelsminister, Marquis Bacquehem begeben, um in Angelegenheit der Bestellung technischer Attachés vorzusprechen. Nach den uns von maßgebender Seite gewordenen Mittheilungen hat der Herr Minister des Aeußern seine Geneigtheit ausgesprochen, die vom österr. Handelsministerium anzustellenden technischen Attachés den diplomatischen Vertretungen beizugeben. Auch im Handelsministerium erhielt die Deputation die Zusage, daß im nächstjährigen Budget für ein oder zwei solcher Stellen Vorsorge getroffen werden wird, u. zw. sollen vorerst technische Attachés den Vertretungen in Paris und Washington beigegeben werden. Es steht wohl zu hoffen, daß der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein, welcher die Initiative in dieser Angelegenheit ergriffen hat und sich seit vielen Jahren mit derselben beschäftigt, noch in die Lage kommen wird, in den weiteren Stadien dieser Frage Vorschläge zu erstatten.*) Wir begrüßen diesen ersten Schritt der Vereinigung der Techniker im Abgeordnetenhause mit lebhafter Genugthuung und wünschen, daß deren Bemühungen bald von weiteren Erfolgen gekrönt sein mögen. K.

Oesterreichischer Ingenieur- und Architekten-Tag. Im Sinne der Beschlüsse des in Wien stattgehabten III. Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Tages haben sich der Präsident und der Vice-Präsident der ständigen Delegation dieses Tages, die Herren Ober-Baurath Carl Prenninger, Baudirector der Südbahn, und Ober-Baurath Franz Berger, Baudirector der Stadt Wien, am 9. d. M. zu dem Minister-Präsidenten, sowie zu dem Unterrichtsminister begeben, um denselben die Petitionen, in welchen die Wünsche der österreichischen Techniker in Bezug auf die nachstehenden Standesfragen in eingehend motivirter Weise dargelegt erscheinen, persönlich zu überreichen. Diese Standesfragen betreffen: 1. Theilweise Aenderungen der bestehenden Vorschriften bezüglich der Staats- und Diplomprüfungen. 2. Schutz der Standesbezeichnungen „Ingenieur" und „Architekt". 3. Regelung der Institution der beh. aut. Privat-Techniker. 4. Regelung der Stellung der Techniker im Staatsbaudienste. 5. Wahlrecht der Techniker und Virilstimmen der Rectoren der k. k. techn. Hochschulen und k. k. Berg-Akademien. 6. Pflege des Gesundheits-Ingenieurwesens. 7. Bestellung techn. Attachés bei den k. u. k. Missionen in Washington, London, Paris, Berlin, Petersburg, Rom und in einer Stadt im Orient und 8. Ausbildung von Schiffbau-Ingenieuren an den techn. Hochschulen. In Vertretung des Herrn Minister-Präsidenten, welcher zur Zeit nicht in Wien weilt, wurden die obgenannten Herren von dem Hofrathe Herrn Dr. Hörmann empfangen, welcher die Petition dem Herrn Minister-Präsidenten zu übermitteln versprach. Im Unterrichts-Ministerium nahm Minister Baron Gautsch die Petition persönlich entgegen, und sagte in freundlichster Weise zu, sobald seine Zeit es gestatten werde, die vorerwähnten Wünsche, insoweit sie seinen Wirkungskreis betreffen, einer ernsten und wohlwollenden Erwägung zu unterziehen. Der Präsident der ständigen Delegation hat ferner dem Abgeordneten Hofrath Dr. Exner zwei Petitionen behufs Einbringung im Reichsrathe übergeben, in welchen die Forderungen des Schutzes der Standesbezeichnungen „Ingenieur und Architekt" und des Wahlrechtes für die Techniker sowie einer Virilstimme für den Rector der techn. Hochschule im Landtage begründet werden.

Bücherschau.

6371. **Oesterreichisches Städtebuch.** Statistische Berichte von größeren österreichischen Städten, herausgegeben durch die k. k. statistische Central-Commission. IV. Jahrgang. Redigirt unter der Leitung des Präsidenten Dr. K. Th. v. Inama-Sternegg von Dr. Josef Freih. v. Friedenfels. XXVI und 677 Seiten. Wien 1891, Druck und Verlag der k. k. Hof- und Staatsdruckerei. (Preis 6 fl.)

Das vorliegende werthvolle Werk setzt sich aus einer Reihe von Einzelberichten nach einem von der k. k. statistischen Central-Commission festgestellten Programm zusammen. Der Jahrgang 1891 umfasst die Daten über Wien, Fünfhaus, Währing, Wiener-Neustadt, Wels, Salzburg, Graz, Klagenfurt, Laibach, Trient, Prag mit Karolinenthal, Smichow, Weinberge und Zižkow, Aussig, Brüx, Karlsbad, Eger, Gablonz a. N., Jičín, Pilsen, Reichenberg, Tetschen, Brünn, Iglau, Olmütz, Znaim, Troppau, Lemberg, Krakau und Czernowitz; die Betheiligung der Städte ist diesmal daher eine geringere als sonst, namentlich dadurch bedingt, daß die Städteverwaltungen zumeist noch mit den Arbeiten der Volkszählung belastet waren. Aber inhaltlich ist das Werk reichhaltiger geworden. Neben Bevölkerungsbewegung, Armen- und Unterrichtswesen sind diesmal Angaben über Finanzwesen, wenigstens bei einzelnen Städten, getreten. Manche Städte haben auch in höchst rühmenswerther Sorgfalt über das allgemeine Programm hinausgehende Specialangaben eingesandt. Vereinzelt bringen sie auch Angaben über das Marktwesen, meteorologische Verhältnisse, Curwesen, Wohnungsverhältnisse, Stadtgeschichte. Den Berichten der Städte geht eine Reihe von Tabellen voraus, welche Angaben über die wichtigsten demographischen Verhältnisse der größeren Orte Oesterreichs nach dem Stande vom 31. December 1890 enthalten. Das treffliche, vorzüglich ausgestattete Werk kann sich bereits der Mitarbeit von 50 Städteverwaltungen rühmen, die allerdings nicht alljährlich ihre Berichte senden; hiedurch ist es zu einer reichen und absolut verlässlichen Quelle detaillirter Daten über wichtige Zweige des öffentlichen Lebens geworden. An seiner Hand gewinnt man einen klaren Einblick in die Zustände der einzelnen Städte und ihrer Verwaltung. Da mit jedem neuen Jahrgang neue Gebiete des städtischen Lebens in den Berichten zur Darstellung gelangen, wird sich das „Oesterreichische Städtebuch" allmählich zu einem vollständigen, für Statistik und Verwaltung unserer Communalwesen unentbehrlichen Handbuch ausgestalten; heute schon ist es für jeden, der sich mit dem öffentlichen Leben und den Angelegenheiten unserer Städte befasst, ein hochwichtiger, verlässlicher Behelf. Die Verwaltungen aller mitarbeitenden Städte haben sich durch die Förderung des rühmenswerthen Unternehmens den wärmsten Dank all jener verdient, die ähnliche Daten benützen müssen. Die statistische Central-Commission kann stolz auf dies ausgezeichnete, unter ihrer Aegide erscheinende Werk sein. Der k. k. Hof- und Staatsdruckerei und der von ihr besorgten, schönen Ausstattung des Buches besonders zu gedenken, ist wohl nicht nöthig, da bürgt schon der Name des Institutes für die Vorzüglichkeit. Der nächste Jahrgang wird besonderes Interesse darbieten, da in ihm zuerst Wiens Angaben sich auf das erweiterte Stadtgebiet beziehen werden. Dem werthvollen Werke sei die weiteste Verbreitung gewünscht. P.

6429. **Anleitung zum Rechnen mit dem logarithmischen Rechenschieber**, durch Beispiele erläutert und mit zwei lithographirten Tafeln versehen von J. Aug. Müller-Bortossa. IV und 55 Seiten. Zürich 1892, Meyer und Zeller (Reimmann'sche Buchhandlung). (Preis M. 1.80.)

Es scheint jetzt förmlich zur Mode werden zu wollen, Erläuterungsschriften über Rechenschieber herauszugeben; wieder liegt uns eine solche vor. Der Verfasser betont selbst im Vorwort, daß er das Büchlein hauptsächlich als Leitfaden für seine eigenen Schüler abfasste; grundsätzlich Neues könne er nicht bringen, obwohl er im Einzelnen seinen eigenen Weg gehe. Die Schrift enthält folgende Abschnitte: Einrichtung der Schieber, die Theilung, Logarithmen, Durchführung von Multiplicationen, Divisionen, Potenzen, Wurzeln und trigonometrischen Rechnungen. Obgleich wir im Allgemeinen jede Schrift, die für die Popularisirung der so praktischen Rechenschieber bei der Technikerschaft in richtiger Weise wirkt, auf das wärmste begrüßen, müssen wir doch dem vorliegenden Büchlein noch die besondere Anerkennung zutheil werden lassen, daß es die erforderlichen Erläuterungen in sehr klarer und präciser Form darbietet, sie in gut gewählten Beispielen vorführt und so ihre praktische Anwendung zeigt. Manchmal wird freilich etwas weit ausgeholt, aber das muss sich wohl durch den besonderen Zweck des Werkes erklären lassen; jedenfalls eignet es sich dadurch gut als Leitfaden zum Selbststudium. Das Büchlein zeigt schönen, klaren Druck und enthält zwei gefällige Tafeln. Es möge demselben die möglichste Verbreitung zutheil werden! P—l.

4080. **Brockhaus' Conversations-Lexikon.** 14. vollständig neu bearbeitete Auflage. 2. Band. Astrachan-Bilk. 1018 Seiten. Mit 58 Tafeln (darunter 4 Chromotafeln und 14 Karten) und 222 Textabbildungen. Leipzig, Berlin und Wien, 1892. F. A. Brockhaus.

Soeben ist der zweite Band der von uns kürzlich besprochenen Neuauflage des ausgezeichneten Werkes erschienen. Was wir damals von der vortrefflichen Ausstattung sagten, gilt hier wieder in vollem Umfang. Dem entspricht aber auch wieder die Reichhaltigkeit und Gediegenheit des Inhaltes: mehr als 6000 Stichworte enthalten erschöpfende Darstellungen des Wissenswerthen auf allen Gebieten. Für uns waren natürlich wieder besonders diejenigen von Interesse, welche sich auf technische Fragen beziehen; dabei erweist sich der Band von außerordentlicher Ergiebigkeit. So zeigten sich als den weitestgehenden Ansprüchen angemessen die Artikel: Atmosphäre, atmosphärische Eisenbahnen, Aufbereitung, Autzug, Ausstellungsgebäude, Bäder, Bagger, Bahnhöfe, Bankgebäude, Barometer, Bauernhaus, Baumwollspinnerei, Beleuchtung, Bergbahnen, Bergbau, Berliner Stadt- und Ringbahn, Betriebsmittel der Eisenbahnen, Bierbrauerei u. v. a. Die meisten der im Vorstehenden aus einer ungewöhnlich hohen Zahl gleich vorzüglicher als Beispiele herausgehobenen Aufsätze enthalten zudem vorwiegend wohlgerathene Erläuterungszeichnungen im Text und auf den beigefügten Tafeln. Fast überall sind auch unsere (österreichischen) Einrichtungen erwähnt und gebührend gewürdigt. So finden wir auf der Tafel „Bahnhöfe" die wohlgetroffenen Bilder des Wiener Nord- und Nordwestbahnhofes sowie des Centralbahnhofes der Ungarischen Staatsbahnen in Budapest; solcher Beispiele ließen sich übrigens viele anführen. Alles in Allem können wir nur wiederholen: Ein ausgezeichnetes Werk! Möge auch seine jüngste Auflage die gleich große Verbreitung finden, wie die bisherigen!

*) Siehe Wochenschrift 1891, Nr. 3.

INHALT. Ueber Straßenbahnen mit Seilbetrieb. Von E. A. Ziffer. — Vermischtes. Bücherschau.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLIV. Jahrgang. Wien, Freitag den 29. Juli 1892. Nr. 31.

Die Bahnunterbrechung bei Kollmann nächst der Südbahnstation Waidbruck.

Vortrag, gehalten in der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure am 11. Februar 1892, von Ferdinand Holzer, Ober-Ingenieur der k. k. priv. Südbahn-Gesellschaft.

(Hiezu die Tafel XXXIII.)

Die im Vorjahre bei Kollmann nächst der Südbahnstation Waidbruck stattgehabte Katastrophe ist wohl noch in Aller Erinnerung. Bevor ich in eine Besprechung derselben eingehe, will ich in kurzen Worten die Situation vor Eintritt der Katastrophe schildern.

Von der am linken Eisackufer gelegenen Station Waidbruck führt die Bahntrace der linksseitigen Tahllehne entlang bis zur Röthelebrücke in *km* 181·8, übersetzt daselbst den Eisack und verbleibt bis zur Station Atzwang am rechtsseitigen Gehänge. An der linken Seite des Bahnkörpers, und zwar zum Theile dicht neben demselben in der Berglehne angeschnitten, zieht sich die Kastelruther Gemeindestraße hin, an der rechten Seite fließt der Eisack, dessen linksseitiges Ufer von *km* 180·0 bis zur Röthelebrücke die rechtsseitige Bahnböschung unmittelbar bildet. Die Flusssohle liegt in dieser Strecke durchschnittlich circa 8 *m* unter der Bahnniveilette, welch' letztere auf der ganzen in Betracht kommenden Partie eine Steigung von 12·5‰ besitzt. Größere Kunstbauten kommen in diesem Theile der Bahn nicht vor. Im Profile 180·9/181·0 war ein Wächterhaus placirt. Am rechten Eisackufer, dem Bahnprofile $180^{\cdot 6}/_7$ gegenüber, mündet der Gonderbach ein, welcher den zu so trauriger Berühmtheit gelangten Ort Kollmann durchfließt, und der ein Niederschlagsgebiet von circa 13 km^2 besitzt. Die k. k. Reichsstraße liegt an der rechtsseitigen Thallehne und überbrückt in Kollmann den Gonderbach.

In Folge eines heftigen Gewitterregens im Gebiete des zwischen dem Eisack- und Talferthale gelegenen Gebirgsstockes, des 2257 *m* hohen Rittnerhornes, brachte der Gonderbach in der Nacht vom 17. auf den 18. August vergangenen Jahres eine colossale, bergsturzähnliche Muhre, welche zum größten Theile aus gewaltigen Felsblöcken, gemischt mit Sand, Schutt, Wildholz etc. bestand. Nach den Aussagen des in dieser Strecke stationirten Wächters kam die Muhre in drei Theilen. Der erste Theil hatte nur eine relativ geringe Cubatur, und schob lediglich einen kleinen Kegel in den Eisack vor, ohne einen nennenswerthen Stau zu verursachen. Die zweite Partie dagegen füllte das ganze Eisackbett bis circa 60 *cm* unter Schwellenhöhe auf, der gestaute Eisack floss über das Bahnplanum und griff den Bahnkörper an, der dritte und größte Theil endlich füllte den Eisack ganz auf und übermuhrte Bahn und Straße. (Fig. 1—4.) Die Gesammtmenge des zu Thal geförderten Materiales, in welchem Blöcke von 25 m^3 keine Seltenheit sind, lässt sich schätzungsweise mit 500.000 m^3 beziffern. Das erste Hindernis, welches sich der in Bewegung befindlichen Masse entgegenstellte, der Ort Kollmann, wurde zum Theile vom Erdboden weggefegt, und fielen leider auch eine größere Anzahl von Menschenleben dem rasch hereingebrochenen Unheile zum Opfer. Der colossale Muhrgang schob einen Riegel quer durch das ganze Eisackthal, der Fluss, die Bahn, die Kastelrutherstraße wurden verschüttet und die Geröllsmassen bis auf die linke Berglehne geworfen. Die unmittelbare Folge dieses Ereignisses war das Aufstauen des Eisackflusses; es bildete sich ein bis zur Starzerbrücke nächst Waidbruck reichender Stausee, der sich einen Abfluss an der linken Berglehne am Auslaufe des Schuttkegels suchte, und auf Kosten der brüchigen Berglehne, deren Fuß er angriff, auch fand. Der Schaden, welchen der Grundbesitz in den Gemeinden Kollmann und Barbian erlitt, wurde ämtlich wie folgt bewerthet:

Zerstörte Aecker, Wiesen, Weingärten, Weiden und Wälder 44.200 □°	fl. 34.610.—
Vollständige Zerstörung von 26 und starke Beschädigung von 4 Gebäuden	fl. 65.950.—
Beschädigung von Gemeindewegen und Schutzanlagen	fl. 50.000.—
	fl. 150.560.—

Die vorgenommenen Sondirungen ließen es als wahrscheinlich gelten, daß der Bahnkörper bis circa *km* 180·5 noch intact sei. Bei *km* 180·6 vollzog sich der Absturz der gestauten Wassermenge, die Differenz zwischen Ober- und Unterwasserspiegel betrug circa 4 *m*; mit reißender Schnelligkeit bewegte sich der Fluss der linken Lehne entlang, fortwährend Abrutschungen derselben verursachend, und erst bei *km* 181·1 erreichte er wieder das alte Bett, welches in diesem Theile von der Katastrophe nicht mehr beeinflusst war. Von *km* 180·5 bis 181·05 breitete sich der Schuttkegel, eine imposante, mit riesigen Blöcken übersäte Masse aus. Zwischen den genannten Stationirungspunkten ist die Bahn theils vollkommen zerstört, theils übermuhrt. In den Ort Kollmann wurde durch den Muhrgang eine breite Bresche gerissen und die Reichsstraßenbrücke zerstört.

Nach der geschilderten Sachlage und bei dem Umstande, daß 1 *km* Bahn vollkommen neu hergestellt werden musste, war eine längere Verkehrsunterbrechung voraussichtlich, und wurde daher vorerst für die Ueberführung der Reichsstraße über den Gonderbach ein provisorisches Holzobject hergestellt, und, nachdem der Personenzugsverkehr in vollem Umfange aufrecht erhalten werden sollte, im Einvernehmen mit der k. k. Bezirkshauptmannschaft Bozen ein Straßenfuhrwerksdienst zwischen den Stationen Waidbruck und Atzwang organisirt. Der Eilgutverkehr wurde auf kleinere Collis bis zum Gewichte von 50 *kg* (später 100 *kg*) beschränkt.

Das Programm für die Bauarbeiten lässt sich in folgenden Punkten zusammenfassen: 1. Herstellung einer provisorischen Bahnverbindung, 2. Herstellung einer Cunette behufs Rückleitung des Eisacks in sein altes Bett, 3. Senkung des Wasserspiegels im Stausee und 4. Ableitung des Gonderbaches.

Die unter Punkt 3 und 4 genannten Arbeiten waren unmittelbar nach der Katastrophe in Angriff genommen worden. Die Ableitung des Gonderbaches, der sich in Folge des Muhrganges zum größten Theile in den Stausee ergoss, da er seinen Weg am nördlichen Rande des Schuttkegels genommen hatte, bezweckte die Freimachung des Schuttkegels von den zahlreichen, die Arbeit erschwerenden Wasseradern. Er wurde von der Reichsstraßenbrücke nach rechts, dem südlichen Rande des Schuttkegels folgend, geführt und wurden die benachbarten Culturgründe durch einen rauhen Steinwurf geschützt. Parallel mit dieser Herstellung liefen die Arbeiten behufs Senkung des Wasserspiegels. Bei der nächst dem Bahnkilometer 180·6 befindlichen, schon vorher besprochenen Stauwelle, welche linksseitig durch einen aus der Lehne vorspringenden Felskopf, rechtsseitig durch dicht gelagerte

große Felsblöcke begrenzt war, und bei der außerdem eine unter Wasser befindliche bedeutende Verklausung constatirt werden konnte, wurde durch Sprengen an beiden Ufern eine Profilserbreiterung und hiemit eine Erniedrigung des Oberwasserspiegels erzielt, eine Arbeit, die durch ein am 22. August eingetretenes Hochwasser noch wesentlich unterstützt wurde.

Die unter Punkt 2 genannte Herstellung einer Cunette durch den Schuttkegel soll die im allgemeinen öffentlichen Interesse gelegene Behebung der durch den großartigen Muhrgang hervorgerufenen Verwilderung des Eisackflusses bezwecken, und bei künftig eintretenden Hochwässern weiteren Verwilderungen des Flusses, bzw. Zerstörungen der im Thale befindlichen Culturen und baulichen Anlagen vorbeugen. Durch den im festgelagerten Muhrmateriale hergestellten Durchstich wird eine Wasserspiegelsenkung von circa 4 *m* erzielt, die Angriffe des Flusses auf die linke unsichere Lehne verhindert, und die Wiederherstellung der Kastelrutherstraße und des Waidbrucker Gemeindeweges erleichtert.

Um die Reisenden der lästigen und auch kostspieligen Wagenfahrt zwischen den Stationen Waidbruck und Atzwang zu entheben, die Unterbrechungsstelle zu kürzen und die für den Bau nothwendigen Materialtransporte zu erleichtern, wurde eine provisorische, normalspurige Rollbahn angelegt. Sie begann bei *km* 180, schwenkte bei *km* 180·1 vom Bahnkörper nach links ab, um auf die bis *km* 180·450 intact gebliebene Kastelrutherstraße zu gelangen, verblieb auf derselben bis zu vorgenanntem Kilometer, übersetzte sodann vermittelst eines Holzprovisoriums mit 16 Oeffnungen à 5 *m* Weite den Eisack, benützte im weiteren Verlaufe den Schuttkegel u. zw. bis *km* 180·9, traversirte daselbst mit Hilfe eines Holzprovisoriums von 160 *m* Länge abermals den Fluss, um den Anschluss an die bestehende Bahn zu finden. Rücksichtlich der Nivellette der Rollbahn kommt zu bemerken, daß selbe von *km* 181·05 bis zum nördlichen Provisorium eine Steigung von 25°/$_{00}$ besaß, über dasselbe horizontal verlief, sich auf der Kastelrutherstraße an die Nivellette derselben anschloss und sodann vom höchsten Punkte derselben (*km* 180·25) bis zum Anschlusse an das bestehende Geleise bei *km* 180·1 abfiel. (Fig. 1 u. 2.) Die Strecke von der nördlichen Abzweigung der Rollbahn bis zum nördlichen Provisorium bot keine Schwierigkeiten, es war lediglich zur Erreichung der Kastelrutherstraße eine mäßige Dammschüttung herzustellen, für welche das nöthige Materiale unmittelbar der benachbarten Lehne entnommen wurde.

Die nördliche Eisacküberbrückung wurde in fünf Tagen bewirkt. Die gewählte Jochdistanz von 5 *m* erweist sich für solche Fälle als praktisch, weil man einerseits für die in Betracht kommenden Lasten mit leichten abgeblatteten Hölzern das Auslangen findet, und weil man anderseits keine separate Rüstung für die Pilotirung braucht, sondern bis zu diesen Weiten mit Ausschussgerüsten arbeiten kann. Die Construction des Provisoriums war die denkbar einfachste. Drei durch ein Kappholz verbundene Piloten pro Joch, darüber gestreckt vier abgeblattete Tragbäume von 0·16 *m* Höhe, auf welchen die Querschwellen auflagern. Auf der stromabwärtigen Seite war ein Geländer angebracht.

Am nördlichen Theile des Schuttkegels kam die Rollbahn in einen circa 140 *m* langen, durchschnittlich 2·5 *m* tiefen Einschnitt zu liegen, der zufolge der großen Blöcke nur durch Sprengung aufgeschlossen werden konnte; per Tag wurden im Mittel 250 Minen gebohrt, und erfolgte die Entladung derselben in drei, behördlich genau fixirten Sprengzeiten. Das gewonnene Materiale wurde auf einem schmalspurigen Arbeitsgeleise verführt und nebst weiterem, von anderen Theilen des Schuttkegels auf Förderbahnen herbeigeschafftem Materiale zur Bildung des an das südliche Provisorium anschließenden, circa 200 *m* langen, durchschnittlich 4·5 *m* hohen Dammes benützt.

Das südliche Holzprovisorium war in der Ausführung sehr schwierig, denn es musste zum großen Theile in dem reißenden, grobe Geschiebe führenden Wasser hergestellt werden. Es wurde wie das nördliche Provisorium von beiden Ufern gleichzeitig in Angriff genommen; am 22. August waren nach dreitägiger, mühevoller und gefährlicher Arbeit am südlichen Ende, dem kritischesten Punkte, 15 *m* in den Fluß vorgebaut, da kam das schon erwähnte Hochwasser, nahm nicht nur das bisher Hergestellte, sondern noch 30 *m* Bahnkörper mit fort, und vereitelte auch noch am 23. August die Arbeit. Nach Versicherung des Bahnkörpers wurde die Pilotirung neuerlich in Angriff genommen und die Provisoriumsherstellung nach denselben Principien wie bei der nördlichen Ueberbrückung durchgeführt. Im Hinblicke auf die bedeutende Höhe der Joche, auf die zuweilen ungenügende Pilotirungstiefe und auf die Lage des Objectes in einer Steigung von 25°/$_{00}$, wurde ein Längsverband in der Weise angeordnet, daß die einzelnen Joche in einer Höhe von 2 *m* über dem Bauwasserspiegel durch Zangen verbunden und zwischen diesen und dem Ueberbaue Andreaskreuze angebracht wurden. Als die von beiden Ufern vorgebauten Theile sich bis auf 15 *m* genähert hatten, wurde von der Pilotirung der noch restirenden zwei Joche mit Rücksicht auf die außerordentliche Gefährlichkeit, welche das Einbringen der Piloten bot, Abstand genommen und die Weite von 15 *m* mit einem Hängewerke überbrückt. Von dem 160 *m* langen Provisorium ruhten 90 *m* auf pilotirten Jochen, 70 *m* auf Böcken mit Sohlschwellen. Nach zehntägiger, Tag und Nacht betriebener Arbeit war auch dieses Provisorium fertiggestellt. Mittlerweile war bei *km* 181·1 eine provisorische Station, bestehend aus dem Telegraphenbureau, einem gedeckten Warteraum und einem bedielten Perron errichtet, es konnte daher, nachdem noch das Rollbahngeleise auf seine ganze Länge (rund 1 *km*) zwischen den Schienen mit einer Bedielung versehen worden war, am 3. September v. J. die Rollbahn ihrer Bestimmung, die Gepäck- und Eilgutbeförderung zwischen den beiderseitigen Zügen zu besorgen, zugeführt werden.

Sodann wurde mit aller Kraft an die Ausführung des Locomotivprovisoriums geschritten. Um einestheils die Erd- und Felsarbeiten auf ein Minimum zu beschränken und um anderntheils die hölzernen Provisorien als willkommene Stützpunkte für die Herstellung derjenigen Rüstungen benützen zu können, welche für die Aufstellung der Schlagwerke erforderlich waren, musste man sich thunlichst der Rollbahn anschmiegen. Der hiebei angewendete Minimalradius von 150 *m* kam an drei Stellen in Anwendung.

Rücksichtlich der Nivellette war die nördliche Eisacküberbrückung bestimmend, da die Unterkante derselben den noch zu erwartenden Hochwässern entsprechend fixirt werden musste. Die dabei vorkommende Maximalsteigung von 25°/$_{00}$ kam auf einer Strecke von 600 *m* Länge zur Anwendung.

Es möge nunmehr eine Beschreibung der einzelnen Arbeiten folgen, u. zw. zunächst der Herstellung des Bahnkörpers bis zum nördlichen Provisorium. Um die Höhe der Kastelrutherstraße zu erreichen, war ein 200 *m* langer, im Maximum 3·5 *m* hoher Damm auszuführen, dessen Fuß zum größten Theile in den Stausee zu liegen kam. Um nun das langwierige Schütten „vor Kopf" möglichst einzuschränken, wurde im höchsten Dammtheile ein 71 *m* langes, zum Befahren mit Locomotiven geeignetes Bockgerüst hergestellt. Während dieses sich in Arbeit befand, konnte mit Zuhilfenahme eines neben der Kastelrutherstraße eröffneten Steinbruches die niedere Dammpartie geschüttet werden, und war man nun in der Lage, Materialzüge einzuleiten und mit Hilfe dieser und der vorerwähnten Förderbahn die Dammherstellung zu forciren und den Anschlussdamm an das nördliche Provisorium, welcher eine ansehnliche Cubatur repräsentirte, zu vollenden. In dem erwähnten Damme wurde ein 6 *m* weites Object, dessen Tragconstruction aus vier Trägern zu je zwei mit einander verschraubten und verklammerten Balken bestand, ausgespart.

Bei der Herstellung des nördlichen Provisoriums musste thunlichst mit der Constructionshöhe gespart werden. Dies bedingte kleine Stützweiten und größere Trägerzahl, es wurden daher Stützweiten von 6·3 *m* gewählt, und dies auch aus dem Grunde, weil für sechs solcher Oeffnungen das gesammte, nothwendige Holz- und Eisenmateriale zur augenblicklichen Verfügung stand. Das nördliche Provisorium erhielt 13 Oeffnungen, 12 zu 6·3 *m* und 1 zu 4·5 *m* Stützweite, 13 Joche sind pilotirt, das 14. (am südl. Ende) wurde als Bockjoch construirt und mit einer Steinschlichtung ummantelt. Jedes Joch besteht aus zehn Piloten, acht hievon sind vertical, 2 schräg geschlagen. Die Pilotirung, welcher die Herstellung eines 12 *m* breiten Plateau-

gerüstes zur Aufstellung und Dirigirung der Rammen vorangegangen war, wurde von beiden Ufern gleichzeitig in Angriff genommen und gestaltete sich ziemlich schwierig. Die Pilotage wurde Tag und Nacht betrieben; es war eine elektrische Beleuchtung der Baustellen installirt worden. Während die Pilotirung ihren Fortgang nahm, wurden am Schuttkegel die einelnen Tragconstructionen abgebunden. Als Tragconstruction fungiren vier aus je zwei Balken vom Querschnitte 24/29 *cm* zusammengesetzte Träger, auf welchen die Querschwellen lagern. Diese und die Tragbalken sind mit einander verschraubt und wurde außerdem, um die Längsverschiebung je zweier einen Träger bildenden Balken zu hindern, eine ausgiebige Verklammerung derselben durchgeführt. Am 18. September v. J. war dieses Provisorium fertiggestellt und konnten die Züge directe bis zu dem Profile 180-7/8 verkehren.

Den Schwerpunkt der Arbeiten am Schuttkegel bildete die Herstellung des Anschlussdammes an das südliche Provisorium, die ganz besonders energisch betrieben werden mussten, und wobei mittelst vier schmalspurigen Rollbahnen rund 400 m^3 pro Tag geleistet wurden.

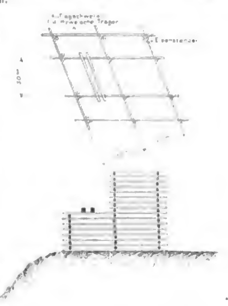
Was endlich die südliche Eisucküberbrückung anbelangt, so wiesen der schon beim Rollbahnsteg geschilderte Zustand des Flusses an der Uebersetzungsstelle, die Schwierigkeiten, mit welchen bei der Pilotirung zu kämpfen war, und der geringe Fortschritt bei derselben darauf hin, die Pilotirung wenigstens in dem reißendsten Theile des Flusses auf ein Minimum zu beschränken, d. h. möglichst große Spannweiten zu wählen. Ueber meinen Vorschlag gelangten Howe'sche Träger mit zwei Weiten à 22·5 *m*, an welche sich gegen Norden fünf Oeffnungen à 9 *m* anschließen sollten, zur Verwendung. Die Brücken mit 9 *m* Stützweite besitzen zwei Hauptträger (Fig. 7 u. 8), deren jeder aus zwei Balken zusammengesetzt ist, welche miteinander durch Schrauben verbunden und behufs Aufnahme der horizontalen Schubkraft mit eichenen Zahneinlagen versehen sind. Die einzelnen Balken, welche auf zwei Seiten abgeblattet sind, haben am dicken Ende 60 *cm*, am schwachen 40 *cm* Höhe, und im Mittel 60 *cm* Breite, so daß zwei solcher Hölzer übereinander gelegt, einen Träger von 1 *m* Höhe und 60 *cm* mittlerer Breite geben. Die Tragwände der Howe'schen Brücke (Fig. 5 u. 6) haben eine Höhe von 2·51 *m*, Ober- und Untergurten bestehen aus je drei Balken von 20/26 *cm* Querschnitt, in welche die Eichenklötze, an die sich die Streben stützen, eingelassen sind. Die beiden Tragwände sind durch Querschwellen und Unterzüge, welche durch die 40 *mm* starken Längeschrauben zusammengefasst sind, miteinander verbunden. Zur seitlichen Versteifung sind an jeder zweiten Querschwelle Andreaskreuze und außerdem ein oberer und unterer Windverband angeordnet. Das Geleise ruht auf Langschwellen. Rücksichtlich der Kosten der Holzprovisorien bemerke ich, daß für den Meter Brücke, gleichgiltig, ob von 6, 9 oder 22·5 *m* Stützweite, 100 fl. bezahlt wurden, und begreift dieser Preis die Lieferung, Anarbeitung und Montirung, die Herstellung der erforderlichen Gerüste und die Pilotirung in sich. Das nöthige Eisenmateriale wurde von der Gesellschaft beigestellt. Eine nachträgliche Calculation, angestellt auf Grund der factisch ausbezahlten Löhne und der verwendeten Materialien, ergibt folgende Vertheilung der Kosten auf die einzelnen Arbeitskategorien, u. zw. reducirt auf den laufenden Meter Brücke:

a. **Gerüstungen.**		
α) Gerüstpfähle	fl. 5.16	
β) Rüstdielen	fl. 6.20	
γ) Traghölzer	fl. 10.70	
		fl. 22.06
b) **Pilotirung.**		
α) Pilotenholz	fl. 6.65	
β) Kosten der Pilotirung	fl. 20.—	
		fl. 26.65
c) Constructionshölzer		fl. 37.14
d) Arbeitslöhne der Zimmerleute		fl. 22.15
Summa		fl. 108.—

Rücksichtlich der Auflagerung des Howe'schen Trägers kommt Folgendes zu bemerken: Am südlichen Ende desselben bot eine Felspartie das Fundament für denselben. Der Fels wurde geebnet und ein solider Steinkasten auf demselben hergestellt; um jede Verschiebung zu hindern, wurden 4 *m* lange, 6 *cm* starke Eisenstangen 1·5 *m* tief in den Fels eingelassen und vergossen und sind dieselben in den Ecken des Kastens angeordnet, wo sie sorgfältigst mit Steinen umschlichtet wurden (s. Textfigur). Das Mitteljoch kam allerdings schon in schweres Wasser zu liegen, eine vorspringende Felsnase bricht jedoch die Wucht desselben und gewährt Schutz. Das nördliche Auflager des Howe-schen Trägers, das wie das Mitteljoch aus zwölf Piloten besteht, befindet sich schon in seichtem Wasser, und ist dasselbe mit dem benachbarten Endjoche der 9 *m* Oeffnungen, welches zehn Piloten besitzt, combinirt, so daß ein massiger, nach allen Richtungen



Südliches Provisorium.



gut verstrebter Stützpunkt geschaffen ist, welcher es befähigt, auch bei bedeutenderen Hochwässern genügend Widerstand zu leisten.

Die Arbeiten beim südlichen Provisorium wurden am 12. September mit der Pilotirung des nördlichen Endjoches der 9 *m* Oeffnungen in Angriff genommen und wurde gleichzeitig auch der Rüstboden für die Montirung des Howe'schen Trägers begonnen. Um nicht separate Gerüste für das Schlagen der Auflagpiloten des Rüstbodens herstellen zu müssen, wurden 20 *m* lange, leichte, abgeblattete Hölzer einestheils an den Jochen des Rollbahnsteges befestigt, anderntheils auf den Felsnasen der linksseitigen Lehne aufgelagert, und von diesem allerdings sehr elastischen Boden aus wurden mit der Handramme leichte Piloten unter diese Hölzer geschlagen. Am 12. September langten auch die ersten Constructionshölzer für den Howe'schen Träger in Waidbruck an und wurden diese, sowie alle übrigen für das südliche Provisorium bestimmten Hölzer zu dem am Südende des nördlichen Provisoriums befindlichen Reißboden geflößt. Am 20. September war die Pilotage beim südlichen Provisorium beendet — die 84 Stück Pfähle waren demnach in acht Tagen geschlagen worden — und wurde an diesem Tage mit der Montirung des Gitterträgers begonnen. Dieselbe ging in der Weise vor sich, daß zuerst die Untergurten aufgelegt, in diese die Eichenklötze eingepasst, sodann die Streben, von denen immer zwei Haupt- und eine Gegenstrebe zu einem Dreifuß verbunden waren, aufgestellt, die oberen Klötze aufgebracht, und über diese die oberen Gurtungen gestreckt wurden; nach Auflegen der Querschwellen, Ein- und Anziehen der Hängeschrauben war das eigentliche Tragwerk fertig, und wurde an das Anbringen der Vertical- und Horizontalverbände, sowie an das Verlegen der Geleiseschwellen geschritten. Nach $3^1/_2$tägiger Montirungsdauer war die Howe'sche 45 *m* lange, ein Quantum von circa 100 m^3 repräsentirende Construction, sowie die angrenzenden fünf 9 *m* Oeffnungen vollendet, und wurde nach vorhergegangener, mit günstigem Erfolge durchgeführter Belastungsprobe, am 23. September der Personen- und am 24. September der Gesammtverkehr aufgenommen. Die Unterbrechung hat daher 36 Tage gedauert; es kommen jedoch, des am 22. August eingetretenen Hochwassers wegen, welches die bis zu diesem Zeitpunkte vollführten Herstellungen wieder zerstörte, für den Bau der 1059 *m* langen, neuen Strecke eigentlich nur 30 Tage in Anrechnung.

Das Howe'sche Trägersystem empfiehlt sich sehr für provisorische Bauten. Die Anarbeitung ist sehr einfach, kann daher auch bei forcirter Arbeit präcise sein, es kommen nur ganz einfache Verkämmungen und lediglich winkelrechte Schnitte vor. Die Montirung geht sehr rasch von statten, und was die Hauptsache ist, die zeitraubende, schwierige Pilotirung wird bedeutend reducirt.

Bei dieser Gelegenheit sei auch kurz der transportablen Brücken gedacht. Bei den zahlreichen Gebirgsstrecken der österr. Eisenbahnen kommen fast alljährlich Bahnunterbrechungen vor, und würden sich bei vielen solchen Anlässen leicht und rasch montable eiserne Brücken als eine wahre Wohlthat erweisen. Die Kosten für diese Constructionen und die mechanische Ausrüstung zur Lancirung derselben würden wahrscheinlich schon bei einmaliger Verwendung hereingebracht werden, da es sich ja bei allen diesen Herstellungen weniger um das nöthige Baucapital zur Wiederherstellung der Bahn, sondern hauptsächlich um die durch die Verkehrsstörung bedingten Verluste handelt. Ich möchte aus vollster Ueberzeugung die Anschaffung solcher Brücken empfehlen.

Zum Schlusse seien noch Diejenigen genannt, welche an den Arbeiten zur Behebung der Bahnunterbrechung mitgewirkt haben. Die Leitung der Arbeiten an Ort und Stelle ruhte in den Händen des Herrn Inspectors Ferdinand Pichler, Vorstand der Bahninspection Innsbruck, dem Herr Ober-Ingenieur Matthias Verdross, der Leiter der Ingenieur-Section Bozen, mit dem nöthigen technischen Personale zur Seite stand; wenngleich ich ebenfalls an der Unterbrechungsstelle thätig war, kann ich, ohne im geringsten parteiisch zu sein, mit bestem Gewissen behaupten, daß Alle in der aufopferndsten Weise den Geist und Körper in gleicher Weise beanspruchenden schwierigen Arbeiten sich widmeten, und so oft es erforderlich war, Tag und Nacht im Dienste standen. Die Lieferung der Hölzer für die Locomotivprovisorien und die Ausführung derselben war der Firma Steinbeis & Consorten in Brannenburg (Bayern) übertragen worden, die sich auf das Beste bewährte.

Ueber die Berechnung von Centrifugal-Regulatoren.

Von Prof. K. Fuchs in Budapest.

Zu den lästigsten Arbeiten des Ingenieurs gehört die Berechnung eines Centrifugalregulators. Im Folgenden soll eine Methode der Berechnung angegeben werden, die vielleicht Manchen willkommen sein wird.

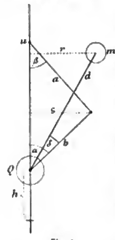


Fig. 1.

Ein Centrifugalregulator ist functionell vollkommen bestimmt durch die schwingenden Massen m, durch das Gegengewicht Q und durch die Curve $h' = f(r)$, welche ergibt, bis zu welcher Höhe h das Gewicht Q gehoben erscheint, wenn die schwingenden Massen m sich in der Entfernung r von der Drehungsachse befinden. Halten wir uns an den Typus der beigefügten Figur 1. Der Regulator ist, abgesehen von m und Q, technisch durch vier Constanten charakterisirt: durch die Längen a, b, d und durch den Winkel δ. Wenn man dieselben variirt, nimmt die Curve $h' = f(r)$ immer eine andere Gestalt an.

Dieser concreten Curve $h' = f(r)$ steht nun eine andere theoretische Curve $h = \varphi(r)$ entgegen, nach welcher der Regulator gehen muss, wenn er die Bedingungen erfüllen soll, die man in einem gegebenen Falle an ihn stellt. Beispielsweise kann die Bedingung gestellt sein, daß einem kleinen Tourenzuwachs dn eine proportionale Höhenzunahme dh entsprechen soll, daß somit gilt: $dh = k\,dn$, wo k die Proportionalitätsconstante ist. Sie gibt an, wie hoch Q gehoben werden soll, wenn die Tourenzahl des Regulators (per Secunde) um eins wächst. Es gilt nun zu berechnen, welche Werthe man den Constanten a, b, d, δ geben muss, damit dasjenige Stück der praktischen Curve $h' f(r)$, welches man auszunützen beabsichtigt, möglichst genau mit der theoretischen Curve $h = \varphi(r)$ zusammenfalle. Die Berechnung dieser möglichst zweckmäßigen Constanten ist der Gegenstand der vorliegenden Studie.

Die Centrifugalkraft p der schwingenden Massen m im Abstand r von der Achse bei der Tourenanzahl n per Secunde ist gegeben durch

$$p = \alpha r n^2,\ \alpha = \frac{4\pi^2}{g},\ g = 9{\cdot}8\ldots$$

Diese Kraft p soll paralisirt werden durch das Gegengewicht Q. Bei einer kleinen Verschiebung müssen also Centrifugalkraft p und Last Q gleiche Arbeiten leisten, d. h. es muss gelten

$$Q\,dh = p\,dr = \alpha r n^2\,dr.$$

Wenn wir nun, um einen bestimmten Fall zu behandeln, die obige Bedingung $dh = k\,dn$ festhalten, dann gestaltet sich die weitere Rechnung folgendermaßen. Durch Integration finden wir

$$\int dh = \int k\,dn \text{ oder } h = kn + c.$$

Als Nullpunkt der Höhenmessung nehmen wir den Punkt an, wo Q steht, wenn der Regulator die normale Tourenzahl n_0 hat, so daß wir gewinnen

$$o = k\,n_0 + c,$$

woraus sich für die Integrationsconstante c der Werth ergibt $c = -k\,n_0$ oder

$$h = k\,n - k\,n_0.$$

Dies gibt für n

$$n = \frac{h + k\,n_0}{k}.$$

Dies eingesetzt in der Gleichung für $Q\,d\,h$ finden wir

$$Q\,d\,h = \frac{a\,(k\,n_0 + h)^2}{k^2}\,.\,r\,d\,r.$$

Die Integration liefert, wenn wir die Variablen sondern,

$$-\frac{1}{(k\,n_0 + h)} = \frac{a\,r^2}{2\,Q\,k^2} + C.$$

Wenn bei der normalen Tourenzahl, n_0 entsprechend, $r = r_0$ wird, bestimmt sich die Constante C, und wir gewinnen leicht das Endresultat $h = \varphi\,(r)$ oder

$$h = k\,n_0 \frac{(r^2 - r_0^2)}{\left(\frac{2\,Q\,b\,g}{4\,\pi^2\,m\,n_0}\right) - (r^2 - r_0^2)} \quad (h = \varphi\,(r).$$

oder abgekürzt

$$h = c_1 \frac{r^2 - c_2}{c_3 - r^2} = -c_1 \frac{c_2 - r^2}{c_3 - r^2}.$$

Diese Gleichung zwischen r und h gibt also an, nach welcher Curve der Regulator laufen muss, wenn die Höhe h und die Tourenzahl n einander stets proportional sein sollen.

Nun untersuchen wir, nach welcher Curve unser Regulator in der Praxis läuft. Wenn λ angibt, wie tief der Nullpunkt der h unter dem obersten Drehpunkt n (s. Figur 1) liegt, dann haben wir für die Function $h' = f\,(r)$, d. h. für die praktische Curve den Ausdruck

$$h' = \lambda - \sqrt{a^2 - \rho^2} - \sqrt{b^2 - \rho^2}$$

$$\rho = \frac{b}{d}\,(r \cos \delta + \sqrt{d^2 - r^2} \sin \delta), \text{ also } (h' = f\,(r).$$

Es gilt nun die Curve $f\,(r)$ der Curve $\varphi\,(r)$ anzupassen. Zunächst geben wir den Größen a, b, d, δ, m, Q, beliebige Werthe, die uns passend erscheinen, geben die Normaltourenzahl n_0 an, wählen eine Normalentfernung r_0, bestimmen die Proportionalitätsconstante k, wählen fünf beliebige Entfernungen $r = r_1 \ldots . r_5$ und berechnen aus der Formel $\varphi\,(r)$ die theoretischen Werthe von h, die wir als $h_1 \ldots . h_5$ bezeichnen. Sodann berechnen wir für dieselben Werthe $r_1 \ldots . r_5$ die praktischen Werthe von $h' = f\,(r)$, die wir mit $h_1' \ldots . h_5'$ bezeichnen. Statt zu rechnen, können wir auch zeichnen. Die Rechnung wird sehr erleichtert, wenn man eine Tabelle der Quadratwurzeln zu Hilfe nimmt. Im Allgemeinen werden alle coordinirten Werthe h_1 und h_1', h_2 und h_2' etc. differiren, und wir erhalten fünf Differenzen

$$h_1' - h_1 = \Delta\,h_1, \quad h_2' - h_2 = \Delta\,h_2, \quad \ldots . h_5' - h_5 = \Delta\,h_5,$$

und wir haben die Aufgabe, diese Differenzen verschwinden zu machen. Es wird nicht überflüssig sein, zu bemerken, daß wir r_0 nicht als einen der fünf Punkte wählen dürfen, da für $r = r_0$ unbedingt $h_0 = h_0' = o$ ist.

Verweilen wir zunächst bei h_1 und h_1'. Wir können offenbar beide Curven ändern, indem wir den Constanten a, b, d, δ, m, Q andere Werthe verleihen. Wenn wir beispielsweise a um $d\,a$ größer nehmen, dann wird für jeden Werth von r auch h' um ein Differential $d\,h'$ vergrößert (eventuell verkleinert) erscheinen. Wenn wir h' differenziren, finden wir für das Verhältnis von $d\,a$ und $d\,h'$ den Werth

$$\frac{d\,h'}{d\,a} = -\frac{a}{\sqrt{a^2 - \rho^2}}.$$

Wenn wir in der Zeichnung die Linien a und $\sqrt{a^2 - \rho^2}$ aufsuchen, sehen wir, daß unser Quotient nichts anders ist als

$$\frac{d\,h'}{d\,a} = -\frac{1}{\cos \beta} = -\sec \beta.$$

Wenn wir also den Regulator in der Stellung von r_1 zeichnen, dann können wir den Werth des Quotienten direct messen. Wir können aber außer a auch b, d, δ ändern, und jedesmal ändert sich der Werth von h' in jedem Punkte. Nun gilt bekanntlich für die Gesammtänderung von h' in einem beliebigen Punkte r, wenn alle vier Constanten sich ändern,

$$d\,h' = \left(\frac{d\,h'}{d\,a}\right) d\,a + \left(\frac{d\,h'}{d\,b}\right) d\,b + \left(\frac{d\,h'}{d\,\delta}\right) d\,\delta + \left(\frac{dh'}{d\,\delta}\right) d\,\delta.$$

Für die partiellen Differentialquotienten von h' finden wir aber leicht aus der obigen Gleichung $h' = f\,(r)$ die Werthe:

$$\left(\frac{d\,h'}{d\,a}\right) = -\sec \beta$$

$$\left(\frac{d\,h'}{d\,b}\right) = tg\,\beta - \cos \alpha$$

$$\left(\frac{d\,h'}{d\,\delta}\right) = -\frac{b}{\delta}\,(tg\,\alpha + tg\,\beta)\,tg\,(\alpha - \delta) \cos \alpha = -\left(\frac{d\,h'}{d\,\delta}\right) \frac{tg\,(\alpha - \delta)}{d}$$

$$\left(\frac{d\,h'}{d\,\delta}\right) = b\,(tg\,\alpha + tg\,\beta) \cos \alpha.$$

Wenn wir also den Regulator in der Stellung r_1 gezeichnet haben, können wir leicht den Zahlenwerth dieser vier Quotienten bestimmen. Wir wollen diese vier Werthe mit A_1 B_1 D_1 E_1 bezeichnen. Wir können auch die Curve $\varphi\,(r)$ ändern, indem wir m und Q ändern oder das Verhältnis $Q : m$ variiren. Wenn wir $Q : m$ mit μ bezeichnen, dann finden wir

$$\left(\frac{d\,h}{d\,\mu}\right) = c_1\,.\,\frac{2\,b\,g}{4\,\pi^2\,n_0}\,.\,\frac{c_2 - r^2}{c_3 - r^2} = \frac{b^2\,g}{2\,\pi^2}\,.\,\frac{h}{r^2 - r_0^2}.$$

Den Werth dieses Quotienten für $r = r_1$ wollen wir mit M_1 bezeichnen. Die beiden veränderten Curven fallen für $r = r_1$ zusammen, wenn gilt

$$h_1' + d\,h_1' = h_1 + d\,h_1 \text{ oder } h_1' - h_1 = d\,h_1 - d\,h_1'$$
$$\text{oder } \Delta\,h_1 = d\,h_1 - d\,h_1'$$

Wenn wir rechts die Werthe vollständig einsetzen, dann haben wir

$$\Delta\,h_1 = M_1\,d\,\mu - A_1\,d\,a - B_1\,d\,b - D_1\,d\,d - E_1\,d\,\delta$$

Solche Gleichungen erhalten wir fünf. Für $r = r_2$ verschwindet die Differenz $\Delta\,h_2$, wenn gilt

$$\Delta\,h_2 = M_2\,d\,\mu - A_2\,d\,a - B_2\,d\,b - D_2\,d\,d - E_2\,d\,\delta$$

In den Differentialquotienten ist hiebei $r = r_2$ eingesetzt. Analog sind die übrigen Gleichungen gebaut. Wir haben nun fünf lineare Gleichungen mit fünf Unbekannten

$$d\,\mu, \; d\,a, \; d\,b, \; d\,d, \; d\,\delta,$$

und es gilt durch Elimination diese fünf Größen zu bestimmen.

So unangenehm es wäre, diese Eliminationen durch Rechnung durchzuführen, so leicht kann man sie mittelst des folgenden Eliminationsapparates (Fig. 2) ausführen, den man sich leicht selber herstellen kann, und der die Eliminationen automatisch ausführt.

Wir haben fünf Achsen $a\,a'$, $b\,b'$, ... $e\,e'$, von denen nur die erste vollständig gezeichnet ist. An jeder Achse befinden sich sechs horizontale Wagebalken $l_1 \ldots . . l_6$, welche, wie Schnellwagen, Scalen aufgetragen haben. An den ersten fünf Balken hängen genau gleiche, cylindrische Glocken vom Querschnitt q, welche unten schwere Ringe tragen. Man hängt sie an die Hebelarme der Achse $a\,a'$ entsprechend den Coëfficienten M_1, A_1, B_1, D_1, E_1; an den Balken $b\,b'$ hängt man sie entsprechend den Coëfficienten der zweiten Gleichung M_2, A_2, B_2, D_2, E_2 etc. Im All-

gemeinen werden in jeder Gleichung Coëfficienten vorkommen, die über die Scala der Wagebalken hinausgehen. Man kürzt daher jede Gleichung durch Division so, daß die Coëfficienten in den Umfang der Scalen fallen. Die Glocken lässt man in Wasser-

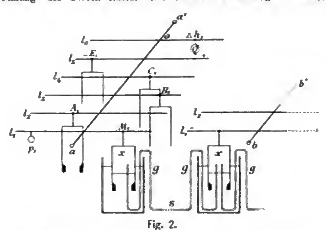


Fig. 2.

gefäße tauchen; aber die Glasröhren g, welche durch Kautschukschläuche s verbunden sind, machen die abgesperrten Luftmengen der Glocken M_1, M_2, M_3, ... miteinander communiciren; ebenso communiciren die Lufträume der Glocken A_1, A_2, ... A_5 etc. Zunächst lässt man die Lufträume auch mit der äußeren Luft communiciren, indem man jede der fünf Leitungen an irgend einer Stelle öffnet, und nun equilibrirt man alle fünf Hebelsysteme durch Laufgewichte p_1, p_2, ... p_5. Dann werden alle Balken horizontal liegen, und in allen Glocken steht das Wasser ebenso hoch, wie in dem betreffenden Gefäße. Nun schließt man alle fünf Luftleitungen und hängt an den rechten Arm jedes Hebelsystemes ein Laufgewicht Q, entsprechend der Summe Δh_1, resp. Δh_2 ... Δh_5. Da in der Praxis Δh_1 in der Regel sehr klein ist, nimmt man etwa das Zehnfache davon, also etwa $10 \Delta h_1$, $10 \Delta h_2$ ... Wir werden sehen, daß dann auch die Schlussresultate $d\mu$, da, ... $d\delta$ zehnmal zu groß sein werden, also durch 10 dividirt werden müssen. Nun werden die Achsen sich sofort schief stellen; die Glocken werden theils tiefer tauchen, theils höher steigen, jedenfalls wird aber in allen fünf Glocken M_1 .... M_5 derselbe Luftdruck x herrschen; in allen fünf Glocken A_1 .... A_5 herrscht der gleiche Luftdruck y etc. Das Wasser in den Glocken steht dann höher oder tiefer als in den Gefäßen. Nach den Gesetzen der Hydrostatik ist der Auftrieb in der Glocke M_1 gleich $q\,x$, und da die Glocke an einem Arme von der Länge M_1 hängt, so liefert dies ein Drehungsmoment $-M_1\,q\,x$. Analog liefert die Glocke A_1 an der Achse $a\,a'$ ein Moment $-A_1\,q\,y$ etc. Schließlich liefert das Gewicht Q, das wir numerisch mit q zusammenfallen lassen, das Moment $+q\,\Delta h_1$. Sobald also die Achse $a\,a'$ in's Gleichgewicht kommt, ist die Summe der Momente gleich Null, d. h. es gilt

$$q\,\Delta h_1 - q\,M_1\,x - q\,A_1\,y - q\,B_1\,z - q\,D_1\,u - q\,E_1\,v = 0$$

oder

$$M_1\,x + A_1\,y + B_1\,z + D_1\,u + E_1\,v = \Delta h_1$$

Analoge Gleichungen gelten für alle fünf Achsen, für die letzte also

$$M_5\,x + A_5\,y + B_5\,z + D_5\,u + E_5\,v = \Delta h_5.$$

Nun fallen aber diese Gleichungen vollkommen mit unseren obigen fünf Gleichungen zusammen, aus denen wir durch Elimination fünf Unbekannte berechnen sollten, u. zw. ist hiebei

$$x = d\mu, \quad y = da, \quad z = db, \quad u = dd, \quad v = d\delta.$$

Somit sind die fünf Unbekannten bestimmt, wenn wir mit fünf Manometern die Luftdrucke $x\,y\,z\,u\,v$ messen. Wenn q in cm^2, Q in g gegeben ist, dann ist x... in cm Wasserhöhe zu messen. Die Wagebalken müssen so construirt sein, daß sie unbelastet in indifferentem Gleichgewicht sind, im Gegensatze zu den gewöhnlichen Wagen, die durch Tieflegung des Schwerpunktes in stabiles Gleichgewicht gebracht werden. Auch müssen die Aufhängepunkte der Glocken und die Schneiden, auf denen die Achsen ruhen, in einer Ebene liegen. Die störende Wirkung der Schiefstellung der Hebel kann man übrigens beseitigen, denn wenn man in die Luftleitungen theils Luft einlässt, theils Luft aus ihnen ausströmen lässt, stellen sich die Balken horizontal.

Wenn wir die gefundenen Werthe von $d\mu$, da, ... $d\delta$ in den Gleichungen substituiren, dann erhalten wir im Allgemeinen statt den Summen Δh_1, Δh_2, ... Δh_5 andere Summen $\Delta h_1 + \Delta^2 h_1$, ... $\Delta h_5 + \Delta^2 h_5$. Wenn man nun an der Lage der Glocken nichts ändert, aber die Laufgewichte Q nach den Größen $100 \times \Delta^2 h_1$, $100 \times \Delta^2 h_2$ etc. anfhängt und abermals das Gleichgewicht abwartet, dann liefern die Manometer die 100fachen Zahlen $100\,d^2\mu$, $100\,d^2 a$ etc. Derart kann man die Werthe von $d\mu$, da etc., wenn man will, successive mit jedem beliebigen Grad von Genauigkeit bestimmen. Wenn wir nun die Curven $h = \varphi(r)$ und $h' = f(r)$ nochmals construiren, aber die Werthe μ, a, b, d, δ durch die neuen Werthe $\mu + d\mu$, $a + da$, ... $\delta + d\delta$ ersetzen, dann werden die beiden Curven nahezu zusammenfallen. Wenn wir das Annäherungsverfahren nun von vorne anfangen etc., dann können wir die Coincidenz der praktischen Curve mit der von der Theorie geforderten bis zu einem beliebigen Grade steigern, wobei stets alle fünf disponiblen Constanten gleichzeitig und in möglichst zweckmäßigen Proportionen variirt werden. Auch ist es klar, daß man in die Construction noch mehr Constanten aufnehmen könnte, wodurch man noch mehr Punkte zur Coincidenz bringen könnte, ohne daß die Schwierigkeiten der Rechnung gesteigert würden.

Wenn man sich damit begnügt, nicht alle fünf Größen μ, a, b, d, δ gleichzeitig zu variiren, sondern nur deren drei, z. B. a, b, δ, dann kann man die Eliminationen auch graphisch leicht ausführen. Wir haben dann nämlich:

$$A_1\,da + B_1\,db + D_1\,d\delta = \Delta h_1$$
$$A_2\,da + B_2\,db + D_2\,d\delta = \Delta h_2$$
$$A_3\,da + B_3\,db + D_3\,d\delta = \Delta h_3$$

oder:

$$\frac{da}{\Delta h_1 : A_1} + \frac{db}{\Delta h_1 : B_1} + \frac{d\delta}{\Delta h_1 : D_1} = 1$$

$$\frac{da}{\Delta h_2 : A_2} + \frac{db}{\Delta h_2 : B_2} + \frac{d\delta}{\Delta h_2 : D_2} = 1$$

und analog die dritte Gleichung. Nun ist die erste Gleichung nichts anderes als die Gleichung einer Ebene E_1 und $\frac{\Delta h_1}{A_1}$, $\frac{\Delta h_1}{B_1}$, $\frac{\Delta h_1}{D_1}$ die Abschnitte der x, y, z-Achse, welche die Ebene E_1 abschneidet. Ebenso ist unsere zweite Gleichung die Gleichung einer Ebene E_2, und die dritte nicht angeschriebene Gleichung die einer Ebene E_3. Aus den Abschnitten ergeben sich aber die Spuren der Ebenen auf den drei Coordinaten-Ebenen. Aus diesen Spuren wieder können wir leicht die Coordinaten X_1 Y_1 Z_1 des Punktes construiren, in dem die drei Ebenen sich schneiden. Diese drei Coordinaten sind aber nichts anderes, als die gesuchten Wurzeln der drei linearen Bedingungsgleichungen. Da im Allgemeinen Δh_1, Δh_2, Δh_3 kleine Größen sein werden, so nehmen wir bei der Construction ihr n-faches, etwa ihr 10faches, worauf wir auch als Resultat $n\,X_1$, $n\,Y_1$, $n\,Z_1$ erhalten, die dann durch Division mit n zu rectificiren sind.

Auf diese Weise kann man die coordinirten Variationen von drei Constanten, die ein Maximum der Annäherung der in Rede stehenden beiden Curven ergeben, rasch graphisch finden. Abermals kann man durch Substitution der gefundenen Werthe X_1 Y_1 Z_1 in den gegebenen Gleichungen die Fehler $\Delta^2 h_1$, $\Delta^2 h_2$, $\Delta^2 h_3$ finden, und durch Wiederholung der Schnittpunktbestimmung die Correcturen $d^2 a$, $d^2 b$, $d^2 \delta$.

Eine Construction, bei der die Höhe h des Gegengewichtes der Tourenzahl proportional ist, ist aber keineswegs besonders zweckmäßig, wie im Folgenden gezeigt werden soll. Die Centrifugalkraft ist $p = a\,r\,n^2$. Sie ist also bei constantem n der Entfernung r proportional. In der Figur 3 stellen demnach die Strahlen die Curve

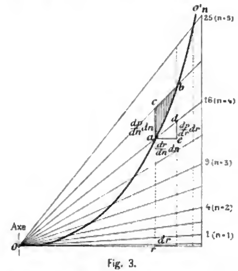


Fig. 3.

der Centrifugalkraft je für ein constantes n vor. Die stark ausgezogene Curve gibt die Centripetalkraft q für verschiedene r, wie sie das Gegengewicht Q vermöge der Construction des Regulators liefert. Die schwingenden Massen m stellen sich bei jeder Tourenzahl in diejenige Entfernung, welche eine Centrifugalkraft $p = q$ gibt, wo man sich also die Regulatorcurve und der dem gegebenen n entsprechende Strahl schneiden. Die Figur zeigt, daß wachsendem n auch wachsendes r entspricht. In einem gegebenen Momente sei r gleich dem auf der Abscissenachse gezeichneten r. Wenn nun n um $d\,n$ wächst, die Massen m aber mit Gewalt bei r festgehalten werden, dann wächst p um $p' = \frac{d\,p}{d\,n}\,d\,n$, was in der Figur durch die Linie $a\,c$ ausgedrückt ist. So groß ist die Kraft, die erforderlich ist (außer der Wirkung des Gewichtes Q), die m festzuhalten. Wenn man nun die Massen m langsam bis $r = r + d\,r$ hinausrücken lässt, wo wieder Centrifugal- und Centripetalkraft einander das Gleichgewicht halten, dann leisten die m an der Kraft p' die Arbeit, welche durch das schraffirte Dreieck dargestellt ist. Diese Arbeit wird zur Verschiebung der Theile verwendet; das Dreieck $a\,b\,c$ ist das Maß der Arbeitsfähigkeit des Regulators. Der Flächeninhalt f des Dreieckes ist

$$f = \tfrac{1}{2}\,a\,c\,.\,a\,e = \tfrac{1}{2}\left(\frac{d\,p}{d\,n}\right)d\,n\,.\left(\frac{d\,r}{d\,n}\right)d\,n.$$

Die Arbeitsfähigkeit des Regulators ist also für alle Radien r dieselbe, wenn für alle Radien gilt

$$\tfrac{1}{2}\left(\frac{d\,p}{d\,n}\right)\left(\frac{d\,r}{d\,n}\right) = q = \text{const.}$$

Nun ist aber

$$p = a\,r\,n^2,\quad \frac{d\,p}{d\,n} = 2\,a\,r\,n,$$

so daß die Bedingungsgleichung für einen Regulator von constanter Arbeitsfähigkeit lautet:

$$a\,r\,n\,\frac{d\,r}{d\,n} = q \quad\text{oder}\quad a\,r\,d\,r = q\,\frac{d\,n}{n}.$$

Durch Integration der letzteren Gleichung finden wir

$$\tfrac{1}{2}\,a\,r^2 = q\,lg\,n + c.$$

Wenn die Kugeln für $n = n_0$ bei $r = r_0$ stehen, dann gilt

$$\tfrac{1}{2}\,a\,r_0^2 = q\,lg\,n_0 + c$$

oder durch Elimination der Integrationsconstanten

$$a\,(r^2 - r_0^2) = q\,lg\left(\frac{n^2}{n_0^2}\right).$$

Da aber aus $p = a\,r\,n^2$, $p_0 = a\,r_0\,n_0^2$ folgt:

$$\frac{n^2}{n_0^2} = \frac{p\,r_0}{p_0\,r},$$

so haben wir auch

$$\frac{a}{q}\,(r^2 - r_0^2) = lg\left(\frac{p\,r_0}{p_0\,r}\right) \quad\text{oder}\quad p = \frac{p_0}{r_0}\,r\,e^{\frac{a}{q}(r^2 - r_0^2)}$$

Die letztere Formel sagt, wie groß für jedes r die Centripetalkraft p sein muss, wenn die Arbeitsfähigkeit für alle Radien dieselbe sein soll. Es ist also die Gleichung der obigen Curve $0\,0'$.

Wir haben nun zu berechnen, welcher Zusammenhang zwischen der Höhe h, auf die das Gegengewicht Q gehoben erscheint, und dem Radius r bestehen muss, wo die Masse m sich befindet. Bei einer kleinen Verschiebung des Regulators müssen die Centrifugalkraft p und die Last Q gleiche Arbeiten leisten, d. h. es muss gelten

$$Q\,d\,h = p\,d\,r.$$

Nun haben wir eben vorher p als Function von r dargestellt. Wenn wir den Werth einsetzen, dann haben wir

$$Q\,d\,h = \frac{p_0}{r_0}\,r\,e^{\frac{a}{q}(r^2 - r_0^2)}\,.\,d\,r.$$

Wir integriren leicht, wenn wir den Exponenten von e gleich x setzen und erhalten

$$Q\,h + \text{const.} = \tfrac{1}{2}\,\frac{q\,p_0}{a\,r_0}\,e^{\frac{a}{q}(r^2 - r_0^2)}.$$

Wenn wir als Ausgangspunkt der Höhenmessung, d. h. als $h = o$ denjenigen Punkt nehmen, wo Q steht, wenn $r = r_0$ ist, dann ist

$$\text{const} = \tfrac{1}{2}\,\frac{q\,p_0}{a\,r_0}.$$

Nun ist aber $p_0 = a\,r_0\,n_0^2$, also const. $= \frac{1}{2}\,q\,n_0^2$, und für h erhalten wir

$$h = \tfrac{1}{2}\,\frac{q\,n_0^2}{Q}\left(e^{\frac{4\,\pi^2\,m}{q}(r^2 - r_0^2)} - 1\right).$$

Dies ist also die theoretische Curve $h = \varphi(r)$, der wir die praktische Curve $h' = f(r)$ des Regulators möglichst nähern müssen, wenn die Arbeitsfähigkeit q des Regulators für jeden Radius, resp. für jede Tourenzahl dieselbe sein soll. Nun ist aber das Gegengewicht nicht geeignet, den Schieber zu führen; der Schieber erfordert ein separates Gestänge des Regulators. Der Schieber leistet in jeder Lage denselben Widerstand w, wenn man ihn um eine Strecke $d\,s$ verschieben will. Der Regulator leistet bei einer Tourenänderung $d\,n$ die Arbeit $q\,d\,n$. Es muss also gelten

$$q\,d\,n = w\,d\,s.$$

Nun haben wir früher eine Gleichung zwischen r und n gefunden, die wir auch so schreiben können

$$n = n_0\,e^{\frac{a}{2\,q}(r^2 - r_0^2)},$$

woraus sich ergibt

$$d\,n = \frac{n_0\,a\,r}{q}\,e^{\frac{a}{2\,q}(r^2 - r_0^2)}\,.\,d\,r;$$

da nun $q\,d\,n = w\,d\,s$ ist, so können wir schreiben:

$$d\,s = \frac{n_0\,a\,r}{w}\,e^{\frac{a}{2\,q}(r^2 - r_0^2)}\,.\,d\,r.$$

Durch Integration finden wir

$$s + \text{const.} = \frac{n_0\, q}{w}\, e^{\frac{a}{2\,q}(r^2 - r_0^2)}.$$

Wenn wir $s = o$ setzen für $r = r_0$, dann ist

$$\text{const.} = \frac{n_0\, q}{w} \quad \text{oder} \quad s = \frac{n_0\, q}{w}\left(e^{\frac{2\,\pi^2\, m}{q}(r^2 - r_0^2)} - 1\right).$$

Nach dieser Curve muss also der Schieber mit den schwingenden Massen m verbunden werden. Es wird aber zweckmäßiger sein, den Schieber nicht mit den schwingenden Massen, sondern mit dem Gegengewicht Q zu verbinden. Dann haben wir den functionellen Zusammenhang zwischen h und s zu bestimmen, also aus den Gleichungen für h und s das r zu eliminiren. Wir können die Gleichungen für h und s auch so schreiben

$$s + \frac{n_0\, q}{w} = \frac{n_0\, q}{w}\, e^x, \quad h + \tfrac{1}{2}\,\frac{n_0^2\, q}{Q} = \tfrac{1}{2}\,\frac{n_0^2\, q}{Q}\, e^{2x},$$

woraus wir für die Verbindung des Schiebers und des Gegengewichtes erhalten

$$s = \frac{n_0 \cdot q}{w}\sqrt{1 + \left(\frac{2\,Q}{n_0^2\, q}\right) h} - \frac{n_0\, q}{w} = \frac{n_0\, q}{w}\left(\sqrt{1 + \frac{2\,a}{n_0^2\, q} h} - 1\right).$$

Vermischtes.

Personalnachrichten.

Der Statthalter in Niederösterreich hat den Baupraktikanten Herrn Thomas Hofer zum Bauadjuncten für den Staatsbaudienst in Niederösterreich ernannt. — Herr k. k. Oberbaurath Carl Freiherr v. Hasenauer wurde zum Rector der k. k. Akademie der bildenden Künste für die Jahre 1892/93 und 1893/94 gewählt.

Offene Stellen.

85. Eine Bauadjuncten-Stelle ist beim Landesdepartement in Klagenfurt mit dem Jahresgehalte von 800 fl., Activitätszulagen von 80 fl. und Quinquennalzulagen von 100 fl. zu besetzen. Anmeldungstermin 31. Juli an den kärntnerischen Landesausschuss.

86. Eine Bauadjuncten-Stelle mit den Bezügen der X. Rangsclasse ist beim Staatsbaudienste im Küstenlande zu besetzen. Gesuche mit Nachweis der Kenntnis der deutschen, italienischen, slovenischen oder croatischen Sprache sind bis 15. August l. J. an das k. k. Statthalterei-Präsidium in Triest zu richten.

87. Eine Lehrstelle für das Baufach mit den Bezügen der IX. Rangsclasse kommt an der k. k. deutschen Staatsgewerbeschule in Pilsen mit 1. September 1892 zu besetzen. Anmeldungstermin 18. August l. J. bei der Direction genannter Anstalt.

88. Eine technische Praktikanten-Stelle ist beim Stadtrathe in Graz mit einem Adjutum von 700 fl. zu besetzen. Anmeldungstermin 20. August. Näheres im Anzeigentheile d. Bl.

Regelung der Baugewerbe. Das Abgeordnetenhaus des Reichsrathes hat bekanntlich in seiner Sitzung vom 5. Juli l. J. den Gesetzentwurf, betreffend die Regelung der Baugewerbe, in dritter Lesung mit einigen wesentlichen Abänderungen gegenüber dem vom Gewerbe-Ausschuss vorgeschlagenen Wortlaute angenommen. Die ständige Delegation des III. Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Tages hat nun an das Herrenhaus eine Petition gerichtet, in welcher um die Wiederherstellung der Fassung des Gewerbe-Ausschusses gebeten wird. Namentlich werden in dieser Eingabe die §§ 2 (Befugnis der Baumeister) und 15 (Uebergangsbestimmungen) des vom Abgeordnetenhause beschlossenen Entwurfes als einer Abänderung dringend bedürftig bezeichnet. Das Herrenhausmitglied Herr Nicolaus Dumba hat über Ersuchen des Präsidiums der ständigen Delegation gütigst die Ueberreichung der Petition an das hohe Haus übernommen.

Die Stufenbahn. Mit Bezug auf den in Nr. 28 d. Bl. veröffentlichten Aufsatz über die Stufenbahn mit verschiedener Geschwindigkeit erhalten wir von den Herren Oberbaurath Wilhelm Rettig in München und Baurath Heinrich Rettig in Posen die Mittheilung, daß ihnen bereits im Jahre 1888 ein Patent auf diese Erfindung in England, Frankreich, Oesterreich-Ungarn und Deutschland und im Jahre 1889 in Amerika ertheilt wurde und daß dieselbe Idee der Schmidt'schen Stufenbahn im Jahre 1890 zu Grunde gelegt wurde. Der Wortlaut des Rettig'schen Patentanspruches lautet: „Anordnung einer oder mehrerer durch eine geeignete Betriebskraft bewegter ununterbrochener Wagenreihen, welche neben einem ohne Anhalten vorbeifahrenden Zuge herlaufen und dazu dienen, das Aufsteigen von Personen nach diesem Zuge unter Anwendung einer geeigneten Uebergangsschnelligkeit ihrer Bewegung zu vermitteln." Es ist nun allerdings richtig, daß die Schmidt'sche Stufenbahn auf dem Rettig'schen Principe beruht, was auch in dem Aufsatze erwähnt wurde, indem sich darin auf den Aufsatz in der Wochenschrift 1891 S. 156 berufen wird, in welchem das Princip der Rettig'schen Stufenbahn beschrieben war; der Unterschied beider Systeme besteht jedoch in der Traction. Während nämlich die Brüder Rettig ihre mit verschiedenen Geschwindigkeiten laufenden Stufen durch eben so viele Seile antreiben, hat Max Schmidt — wie aus den Fig. 1 und 3 des vorerwähnten Aufsatzes in Nr. 28 hervorgeht — eine durchgehende Antriebsachse, auf welcher Räderpaare von wachsendem Durchmesser aufgekeilt sind. Auf diesen Räderpaaren gleiten die Plattformen mittelst biegsamer Schienen, welche sich auf dem Umfange der Räder abwickeln und somit mit wachsendem Durchmesser auch größere Geschwindigkeit erhalten. Die Plattformen werden durch die Spurkränze der Räder in ihrer Lage erhalten. Die Detailconstruction dieser „biegsamen Schienen" ist uns zwar nicht bekannt, doch kann an der Durchführbarkeit dieser Bewegungsart nicht gezweifelt werden, nachdem die Probebahn sich seit mehreren Monaten in Betrieb befindet und zufriedenstellende Resultate ergeben haben soll. Auch die auf der Rettig'schen 160 m langen Versuchsstrecke im Jahre 1889 durchgeführten Versuche lieferten den Nachweis, daß das Auf- und Absteigen leicht und gefahrlos von Statten geht.

Ueber Stoßverbindungen in Eisenconstructionen.

In der Nummer 14. der Zeitschrift l. J. hat Herr Prof. Melan einige Bemerkungen über meinen unter der obigen Ueberschrift in den Nummern 12, 13 und 14 erschienenen Aufsatz veröffentlicht und darin die Richtigkeit meiner Anschauungen über die Beanspruchung einseitig verlaschter Flacheisenstöße bestritten, worauf ich unverzüglich der geehrten Redaction eine meine Behauptungen beweisende Entgegnung einsandte. Dieselbe, sowie die Antwort Prof. Melan's und meine nochmalige Erwiderung wurden aber einem mir erst kürzlich bekannt gewordenen Beschlusse des geehrten Zeitungs-Ausschusses zu Folge nicht in die Zeitschrift aufgenommen, u. zw. mit der Begründung, diese Streitfrage könne überhaupt nicht auf theoretischem Wege, sondern nur durch Versuche gelöst werden. Da es mir demnach leider unmöglich ist, vor den geschätzten Lesern der Zeitschrift meine Ansicht weiter zu begründen und die dagegen erhobenen Einwendungen zu entkräften, so bleibt mir nichts anderes übrig, als hier ausdrücklich zu erklären, daß ich alle meine Behauptungen unter den von mir gemachten Voraussetzungen vollständig aufrecht halte und daß ich gerne bereit bin, jedem der geehrten Fachgenossen, welcher sich für die Sache näher interessirt, die Beweise für meine Behauptungen auf Wunsch mitzutheilen.

Wien, am 21. Juli 1892.

Paul Neumann,
Ober-Ingenieur der Firma R. Ph. Waagner.

INHALT. Die Bahnunterbrechung bei Kollmann nächst der Südbahnstation Waidbruck. Von Ferdinand Holzer, Ober-Ingenieur der k. k. priv. Südbahn-Gesellschaft. — Ueber die Berechnung von Centrifugal-Regulatoren. Von Prof. K. Fuchs in Budapest. — Vermischtes.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT

DES

OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLIV. Jahrgang. | Wien, Freitag den 5. August 1892. | Nr. 32.

Die graphische Behandlung continuirlicher Fachwerkbalken.

Von dpl. Ing. **Adolf Klingatsch**, Assistent an der k. k. techn. Hochschule in Graz.

(Hiezu die Tafeln XXXIV und XXXV.)

Die nachstehende Arbeit verfolgt den Zweck, für die Untersuchung continuirlicher Fachwerkträger von beliebiger Trägerform und Felderzahl ein graphisches Verfahren abzuleiten, wobei der Einfluss sämmtlicher Stäbe berücksichtigt wird.*)

Wir geben zunächst eine Zusammenstellung der im Nachstehenden gebrauchten Bezeichnungen. Im n^{ten} Felde, mit der Spannweite l_n, und den Stützen A_{n-1} und A_n bedeute:

$\left.\begin{matrix} M_{n-1} \\ M_n \end{matrix}\right\}$ das Moment an der Stütze $\left\{\begin{matrix} A_{n-1} \\ A_n \end{matrix}\right\}$, S_n die Spannkraft eines Stabes, in Folge der gesammten Belastung des Trägers, sowie der Temperaturänderung gegenüber dem spannungslosen Zustande.

Für den nach Beseitigung der überzähligen Stäbe X_{n-1}, X_n hervorgehenden einfachen Fachwerkbalken bezeichne:

$\mathfrak{S}_n$ die Spannkraft in Folge der darauf befindlichen Belastung;

$\left.\begin{matrix} u_n' \\ u_n'' \end{matrix}\right\}$ dieselbe in dem Falle, als über der Stütze $\left\{\begin{matrix} A_{n-1} \\ A_n \end{matrix}\right\}$ ein Moment $+ 1$ wirkt;

$\left.\begin{matrix} \mathfrak{S}_n' \\ \mathfrak{S}_n'' \end{matrix}\right\}$ endlich die Spannkraft in Folge eines Auflagerdruckes $+ 1$, an der $\left\{\begin{matrix} \text{linken} \\ \text{rechten} \end{matrix}\right\}$ Stütze.

$\left.\begin{matrix} \lambda_n \\ F_n \end{matrix}\right\}$ bedeutet $\left\{\begin{matrix} \text{die Länge} \\ \text{den Querschn.} \end{matrix}\right\}$ eines Stabes im genannten Felde, E_n den Elasticitätscoëfficienten des Stabmateriales.

I. Ableitung der Normalgleichungen. (Taf. XXXIV.)

Wir setzen einen continuirlichen Träger auf gleich hohen Stützen im unbelasteten und spannungslosen Zustande voraus. In Folge einer auf den Träger gebrachten Belastung, sowie der Temperaturänderung und der hierdurch bedingten Deformation möge der mit der Stütze A_n correspondirende, ursprünglich auf A_{n-1}, A_n und $A_n A_{n+1}$, normale Schnitt in die Lage n (Fig. 1) übergehen. Sind in Folge der Senkung der Stützen A_{n-1}, A_n, A_{n+1} die Abstände derselben von einer Horizontalen, bzw. s_{n-1}, s_n, s_{n+1}, und ist:

$$n_1'' \perp A_{n-1} A_n, \; n_1' \perp A_n A_{n+1}, \text{ so folgt:}$$

$$\sphericalangle A_{n+1} A_n L = \frac{s_{n+1} - s_n}{l_{n+1}} + \frac{s_{n-1} - s_n}{l_n} = n_1' A_n n_1'' =$$

$= \tau'_{n+1} + \tau_n''$, wenn $\sphericalangle n_1' A_n n = \tau'_{n+1}$, und $\sphericalangle n_1'' A_n n = \tau_n''$ gesetzt wird.

Wir können nun das n^{te} Feld als einfachen Träger betrachten, soferne die beiden überzähligen Stabspannungen X_{n-1}, X_n, welche die Stützenmomente M_{n-1}, M_n hervorrufen, zu den äußeren Kräften hinzugefügt werden.

Da τ_n'' den Drehungswinkel des fraglichen Querschnittes in Folge der Einwirkung des Stützenmomentes M_n angibt, so hat man für dieses Feld nach dem Satze von der Abgeleiteten der ideellen Formänderungsarbeit A_1^n: **)

$\tau_n'' = \frac{d A_1^n}{d M_n}$, und ebenso für das $n + 1^{te}$ Feld: $\tau'_{n+1} = \frac{d A_1^{n+1}}{d M_n}$,

demnach:

$$\frac{d A_1^n}{d M_n} + \frac{d A_1^{n+1}}{d M_n} = \frac{s_{n-1} - s_n}{l_n} + \frac{s_{n+1} - s_n}{l_{n+1}} \quad . \; . \quad 1)$$

Nun ist bekanntlich:

$$A_1^n = \Sigma \frac{S_n^2 \lambda_n}{2 E_n F_n} + \Sigma S_n \varepsilon t \lambda_n,$$

$$A_1^{n+1} = \Sigma \frac{S_{n+1}^2 \lambda_{n+1}}{2 E_{n+1} F_{n+1}} + \Sigma S_{n+1} \varepsilon t \lambda_{n+1},$$

wobei t die Aenderung der Temperatur gegen eine mittlere Temperatur, bei welcher der auf gleich hohen Stützen ruhende Träger im unbelasteten Zustande spannungslos ist, bedeutet, und ε das Verlängerungsverhältnis für 1° Temperaturänderung bezeichnet. Bedenkt man nun, daß:

$$\left.\begin{aligned} S_n &= \mathfrak{S}_n + u_n' M_{n-1} + u_n'' M_n, \\ S_{n+1} &= \mathfrak{S}_{n+1} + u'_{n+1} M_n + u''_{n+1} M_{n+1} \end{aligned}\right\} \quad . \; . \quad 2)$$

ist, so folgt wegen: $\frac{d S_n}{d M_n} = u_n''$, $\frac{d S_{n+1}}{d M_n} = u'_{n+1}$, die verlangte Gleichung:

$$\left.\begin{aligned} & M_{n-1} \Sigma u_n' u_n'' \varsigma_n + M_n [\Sigma u_n''^2 \varsigma_n + u'^2_{n+1} \varsigma_{n+1}] + \\ & + M_{n+1} \Sigma u'_{n+1} u''_{n+1} \varsigma_{n+1} = - \Sigma u''_n \mathfrak{S}_n \varsigma_n - \\ & - \Sigma u'_{n+1} \mathfrak{S}_{n+1} \varsigma_{n+1} - E [\Sigma u'_{n+1} \varepsilon t \lambda_{n+1} + \\ & + \Sigma u''_n \varepsilon t \lambda_n - \frac{s_{n+1} - s_n}{l_{n+1}} - \frac{s_{n-1} - s_n}{l_n} \end{aligned}\right\} \quad . \quad 3)$$

wobei $\varsigma_n = \frac{\lambda_n}{F_n}$ gesetzt, und constanter Elasticitäts-Coëfficient E angenommen wurde.

Für die weitere Behandlung sehen wir vorläufig von dem Einflusse der ungleich hohen Stützenlage, sowie der Temperaturänderung ab und untersuchen demnach den Einfluss der gegebenen Belastung, hierbei festliegende Stützpunkte voraussetzend. Wegen

$$u_n' = \frac{\mathfrak{S}_n''}{l_n}; \; u_n'' = \frac{\mathfrak{S}_n'}{l_n}; \; u'_{n+1} = \frac{\mathfrak{S}''_{n+1}}{l_{n+1}}; \; u''_{n+1} = \frac{\mathfrak{S}'_{n+1}}{l_{n+1}} \quad . \quad 4)$$

*) Vgl. Mohr, Beitrag zur Theorie des Fachwerks, Ztschr. d Arch.- u. Ing.-Ver. zu Hannover 1875. — Krohn, Berechnung continuirlicher Fachwerksträger etc. Civ.-Ing. 1880. — Winkler, Theorie der Brücken. II. Heft, 1881. — Sonne u. Schäffer, Handbuch der Ingenieurwissenschaften, II. Band. Bewegliche Brücken, Capitel VIII., 1882. — Müller-Breslau, Ueber einige Aufgaben der Statik, welche auf Gleichungen der Clapeyron'schen Art führen. Ztschr. f. Bauw. 1891. — Müller-Breslau, Die graphische Statik der Bauconstructionen. II. Band, I. Abthg. 1892.

**) Müller-Breslau, Der Satz von der Abgeleiteten der ideellen Formänderungsarbeit; Ztschr. d. Arch.- u. Ing.-Ver. zu Hannover 1884.

ergibt sich, wenn man die Werthe von u_n', u_n'' etc. in 3) einsetzt und den Zeiger über das Summenzeichen stellt, nach geringer Umformung

$$M_{n-1}\, l_n \frac{\sum^{n} \varsigma\, \mathfrak{S}' \mathfrak{S}''}{l^3_n} + 2\, M_n \left[l_n \frac{\sum^{n} \varsigma\, \mathfrak{S}'^2}{2\, l^3_n} + l_{n+1} \frac{\sum^{n+1} \varsigma\, \mathfrak{S}''^2}{2\, l^3_{n+1}} \right] +$$

$$+ M_{n+1}\, l_{n+1} \frac{\sum^{n+1} \varsigma\, \mathfrak{S}' \mathfrak{S}''}{l^3_{n+1}} = -\, l_n \frac{\sum^{n} \varsigma\, \mathfrak{S} \mathfrak{S}'}{l^2_n} - l_{n+1} \frac{\sum^{n+1} \varsigma\, \mathfrak{S} \mathfrak{S}''}{l^2_{n+1}}. \text{*)}$$

Wird zur Abkürzung:

$$\left. \begin{aligned} \gamma_n = \frac{\sum^{n} \varsigma\, \mathfrak{S}' \mathfrak{S}''}{l^3_n}; \; \beta_n = \frac{\sum^{n} \varsigma\, \mathfrak{S}'^2}{2\, l^3_n}; \; \varkappa_n = \frac{\sum^{n} \varsigma\, \mathfrak{S}''^2}{2\, l^3_n}; \\ - \frac{\sum^{n} \varsigma\, \mathfrak{S} \mathfrak{S}'}{l^2_n} = \mathfrak{R}_n''; \; - \frac{\sum^{n} \varsigma\, \mathfrak{S} \mathfrak{S}''}{l^2_n} = \mathfrak{R}_n' \end{aligned} \right\} \quad . \; 5)$$

gesetzt, so erhält man die aus der Theorie des continuirlichen Trägers veränderlichen Querschnittes bekannte Gleichung: $\gamma_n\, l_n\, M_{n-1} + 2\, (\beta_n\, l_n + \varkappa_{n+1}\, l_{n+1})\, M_n + \gamma_{n+1}\, l_{n+1}\, M_{n+1} = = l_n\, \mathfrak{R}_n'' + l_{n+1}\, \mathfrak{R}'_{n+1}$, wobei $\varkappa$, β, γ, $\mathfrak{R}'$, $\mathfrak{R}''$ durch 5) bestimmt sind.

Liegt der Träger an den beiden Enden frei auf, und ist eine Reihe von Feldern, vom ersten angefangen, nicht belastet, so folgt demnach wie dort:

$$\mu_n = \frac{2\,(\beta_{n-1}\, l_{n-1} + \varkappa_n\, l_n) - \dfrac{\gamma_{n-1}\, l_{n-1}}{\mu_{n-1}}}{\gamma_n\, l_n} \text{ n. spec. } \mu_2 = \frac{2\,(\beta_1\, l_1 + \varkappa_2\, l_2)}{\gamma_2\, l_2}, \; 6)$$

wobei $\mu_n = -\dfrac{M_n}{M_{n-1}}$ gesetzt wurde.

Analog erhält man, soferne eine Reihe von Feldern, vom letzten angefangen, unbelastet ist:

$$\nu_{n-1} = \frac{2\,(\beta_{n-1}\, l_{n-1} + \varkappa_n\, l_n) - \dfrac{\gamma_n\, l_n}{\nu_n}}{\gamma_{n-1}\, l_{n-1}} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; 7)$$

$$\text{wobei } \nu_{n-1} = -\frac{M_{n-2}}{M_{n-1}} \text{ ist.}$$

Sind ferner a_n und b_n die Entfernungen der Festpunkte des n^{ten} Feldes von den ihnen zunächst liegenden Stützen, so gelten die bekannten Beziehungen:

$$a_n = \frac{l_n}{1 + \mu_n}, \quad b_n = \frac{l_n}{1 + \nu_n} \quad . \; . \; . \; . \; 8)$$

Ist nun nur ein Feld, und zwar das n^{te} belastet, so liefert die Anwendung der beiden Normalgleichungen, welche sich auf das belastete Feld beziehen, mit Berücksichtigung der Werthe aus 8), folgende Ausdrücke für die Momente M_{n-1}, M_n an der linken und rechten Stütze:

$$\left. \begin{aligned} M_{n-1} &= \frac{a_n}{\gamma_n\, c_n\, l_n} \left[(l_n - b_n)\, \mathfrak{R}_n' - b_n\, \mathfrak{R}_n'' \right], \\ M_n &= \frac{b_n}{\gamma_n\, c_n\, l_n} \left[(l_n - a_n)\, \mathfrak{R}_n'' - a_n\, \mathfrak{R}_n' \right], \end{aligned} \right\} \quad . \; . \; 9)$$

wobei zur Abkürzung $c_n = l_n - a_n - b_n$ gesetzt wurde.

Werden nun die Werthe aus 5) in die Gleichungen 6), 7) und 9) eingesetzt, so hat man schließlich nach kurzer Zusammenziehung:

$$\left. \begin{aligned} \mu_n &= \frac{\left(\dfrac{l_n}{l_{n-1}}\right)^2 \left[\sum^{n-1} \varsigma\, \mathfrak{S}'^2 - \dfrac{\sum^{n-1} \varsigma\, \mathfrak{S}' \mathfrak{S}''}{\mu_{n-1}} \right] + \sum^{n} \varsigma\, \mathfrak{S}'^2}{\sum^{n} \varsigma\, \mathfrak{S}' \mathfrak{S}''} \\ \nu_{n-1} &= \frac{\left(\dfrac{l_{n-1}}{l_n}\right)^2 \left[\sum^{n} \varsigma\, \mathfrak{S}''^2 - \dfrac{\sum^{n} \varsigma\, \mathfrak{S}' \mathfrak{S}''}{\nu_n} \right] + \sum^{n-1} \varsigma\, \mathfrak{S}'^2}{\sum^{n-1} \varsigma\, \mathfrak{S}' \mathfrak{S}''} \end{aligned} \right\} \quad . \; 10)$$

$$\left. \begin{aligned} M_{n-1} &= -\frac{a_n}{c_n} \left[(l_n - b_n) \frac{\sum^{n} \varsigma\, \mathfrak{S} \mathfrak{S}''}{\sum^{n} \varsigma\, \mathfrak{S}' \mathfrak{S}''} - b_n \frac{\sum^{n} \varsigma\, \mathfrak{S} \mathfrak{S}'}{\sum^{n} \varsigma\, \mathfrak{S}' \mathfrak{S}''} \right] \\ M_n &= -\frac{b_n}{c_n} \left[(l_n - a_n) \frac{\sum^{n} \varsigma\, \mathfrak{S} \mathfrak{S}'}{\sum^{n} \varsigma\, \mathfrak{S}' \mathfrak{S}''} - a_n \frac{\sum^{n} \varsigma\, \mathfrak{S} \mathfrak{S}''}{\sum^{n} \varsigma\, \mathfrak{S}' \mathfrak{S}''} \right]. \end{aligned} \right\} \; 11)$$

Wird als Belastung nur eine über das fragliche Feld fortschreitende Einzellast $P = 1$ vorausgesetzt, so sind durch 11) die Gleichungen der Einflusslinien für die Stützenmomente gegeben.

II. Die verzerrten Einflusslinien. (Taf. XXXIV.)

In Fig. 2 ist die bekannte Einflusslinie J^0 eines Gitter-, bzw. Gurtstabes für einen an den Enden frei aufliegenden Fachwerkträger dargestellt. Für die Spannkraft $\mathfrak{S}_n$ einer Diagonale D erhält man, je nachdem die Last $P = 1$ rechts von G_2 oder links von G_1 liegt: $\mathfrak{S}_n = 1 \, . \, \dfrac{\xi}{l} \, . \, \dfrac{c_{n-1}}{d}$; $\mathfrak{S}_n = -1 \, . \, \dfrac{(l - \xi)}{l} \, \dfrac{c_n}{d}$, wenn c_{n-1} und c_n die Entfernungen der Stütze A_{n-1}, bzw. A_n vom Drehpunkte und d die Entfernung des letzteren von D bedeutet. Demgemäß ist für $\xi = l$, bzw. $\xi = o$,

$\overline{A_{n-1}\, B_n{}^0} = \mathfrak{S}_n'$, $\overline{A_n\, C_n{}^0} = \mathfrak{S}_n''$, und es geben die Ordinaten $\overline{p_1\, p^0}$ von J^0 die Spannkräfte $\mathfrak{S}_n$. Multiplicirt man nun sämmtliche Ordinaten einer und derselben Einflusslinie mit dem für den betreffenden Stab unveränderlichen Werthe $\varsigma_n\, \mathfrak{S}_n'$, so wird: $\overline{p_1\, p''} = = \overline{p_1\, p_0} \, . \, \varsigma_n\, \mathfrak{S}_n' = \varsigma_n\, \mathfrak{S}_n\, \mathfrak{S}_n'$; $\overline{A_{n-1}\, B_n} = \overline{A_{n-1}\, B_n{}^0} \, . \, \varsigma_n\, \mathfrak{S}_n' = = \varsigma_n\, \mathfrak{S}_n'^2$; $\overline{A_n\, C_n} = \overline{A_n\, C_n{}^0} \, . \, \varsigma_n\, \mathfrak{S}_n' = \varsigma_n\, \mathfrak{S}_n'\, \mathfrak{S}_n''$. Für einen Gurtstab gilt natürlich entsprechend dasselbe. Werden ebenso sämmtliche Ordinaten $\overline{p_1\, p^0}$ von J^0 mit $\varsigma_n\, \mathfrak{S}_n''$ multiplicirt, so erhält man demnach in Fig. 3 für jeden Stab zwei Einflusslinien, von welchen $A_{n-1}\, R'\, S'\, A_n$, mit J' bezeichnet, die erste, $A_{n-1}\, R''\, S''\, A_n$, mit J'' bezeichnet, die zweite (verzerrte) Einflusslinie genannt werden möge.

Da nun: $\overline{A_{n-1}\, C_n'} = \overline{A_n\, C_n} = \varsigma_n\, \mathfrak{S}_n'\, \mathfrak{S}_n''$, und wie sich aus dem Obigen leicht entnehmen lässt, $\overline{A_n\, D_n} = \varsigma\, \mathfrak{S}_n''^2$ ist, so verhält sich: $\dfrac{\overline{A_{n-1}\, C_n'}}{\overline{A_n\, D_n}} = \dfrac{\mathfrak{S}_n'}{\mathfrak{S}_n''} = \dfrac{\overline{A_{n-1}\, B_n}}{\overline{A_n\, C_n}} = \dfrac{\overline{A_{n-1}\, B_n{}^0}}{\overline{A_n\, C_n{}^0}}$ und ist zur Bestimmung beider Einflusslinien nur eine der Strecken $\overline{A_{n-1}\, B_n}$, $\overline{A_n\, C_n}$, $\overline{A_n\, D_n}$ erforderlich.

Sind für jeden Stab $\mathfrak{S}_n'$, $\mathfrak{S}_n''$ auf graphischem Wege gefunden, — was am besten mit Hilfe von zwei Cremona'schen Kräfteplänen geschieht — so wird beispielsweise $\overline{A_{n-1}\, B_n} = = \varsigma_n\, \mathfrak{S}_n'^2 = \dfrac{\lambda_n}{F_n}\, \mathfrak{S}_n'^2$ berechnet und ergibt sich dann aus der Figur aus $A_{n-1}\, B_n$, mit Hilfe des Punktes O, $\overline{A_n\, C_n}$; wird C_n nach C_n' und letzterer Punkt mit Benützung von O nach D_n projicirt, so sind J' und J'' bestimmt. Entsprechendes gilt für einen Gurtstab. Bildet man mit Rücksicht auf die überzähligen Stäbe: $\Sigma\, \overline{A_{n-1}\, B_n}$, $\Sigma\, \overline{A_n\, C_n}$, $\Sigma\, \overline{A_n\, D_n}$, so sind die Summenausdrücke in 10) gegeben, wenn man bedenkt, daß sich für das Nachbarfeld dieselbe Bestimmungsweise ergibt.

*) Für den überzähligen Stab $\begin{Bmatrix} X_{n-1} \\ X_n \end{Bmatrix}$ ist bei dem senkrechten Abstande $\begin{Bmatrix} y_{n-1} \\ y_n \end{Bmatrix}$ desselben von der Stütze $\begin{Bmatrix} A_{n-1} \\ A_n \end{Bmatrix}$ zu setzen:

$$\mathfrak{S}_n' = \begin{cases} 0 \\ \dfrac{-1 \, . \, l_n}{y_n} \end{cases}, \quad \mathfrak{S}_n'' = \begin{cases} \dfrac{-1 \, . \, l_n}{y_{n-1}} \\ 0 \end{cases}, \quad \mathfrak{S}_n = 0.$$

Grundsätzlich ist das $+$ Zeichen für Strecken **unter** der Achse, das $-$ Zeichen für solche **ober** der Achse angenommen. Für die Gitterstäbe sind $\Sigma \overline{A_{n-1} B_n}$ und $\Sigma \overline{A_n D_n}$ positiv, hingegen $\Sigma \overline{A_n C_n}$ — im Allgemeinen — negativ, was auch in der Zeichnung zum Ausdrucke kommt. Für die Gurtstäbe haben die genannten Summen sämmtlich positives Vorzeichen.

Addirt man ferner für eine bestimmte Lage der Last die in der Lastsenkrechten liegenden Ordinaten der Linien J', so erhält man: $\eta_n' = \overset{n}{\Sigma} \overline{p_1 p'} = \overset{n}{\Sigma} \varsigma \mathfrak{S} \mathfrak{S}''$; analog folgt für die Ordinaten der Linien J'': $\eta_n'' = \overset{n}{\Sigma} \overline{p_1 p''} = \overset{n}{\Sigma} \varsigma \mathfrak{S} \mathfrak{S}'$.

Für die **Gitterstäbe** hat in dem Ausdrucke $\varsigma_n \mathfrak{S}_n \mathfrak{S}_n'$, solange die Last rechts vom Neutralpunkte N^0 liegt, $\mathfrak{S}_n$ dasselbe Vorzeichen wie $\mathfrak{S}_n'$, d. h. die Einflussfläche $A_n S'' N^0$ stellt den positiven, hingegen $N^0 R'' A_{n-1}$ den negativen Theil von J'' vor; ebenso bildet $A_n S' N^0$ den negativen, dagegen $N^0 R' A_{n-1}$ den positiven Theil von J'; demzufolge sind die beiden Einflusslinien für einen Füllungsstab **stets** in der angegebenen Weise — soferne $\overline{A_{n-1} B_n}$ gerechnet wurde, ist B_n von A_{n-1} nach abwärts — aufzutragen, gleichgiltig, ob es sich um eine nach links oder nach rechts steigende Diagonale, oder um eine Verticale handelt.*)

Durch Beobachtung dieser einfachen Regel ist man vor Zeichenfehlern geschützt, und hat **für die Füllungsstäbe** alle unterhalb der Achse liegenden Ordinaten positiv, alle über derselben liegenden negativ zu nehmen. **Für die Gurten** sind, da $\mathfrak{S}_n$ und $\mathfrak{S}_n'$, bzw. $\mathfrak{S}_n$ und $\mathfrak{S}_n''$, stets gleiche Vorzeichen besitzen, die angegebenen Ausdrücke stets positiv. Die betreffenden Ordinaten werden demnach sämmtlich addirt.

Die Anwendung betreffend, möge schon hier bemerkt werden, daß es sich empfiehlt, für die Gurtstäbe der linken Feldhälfte die Werthe $\overline{A_n D_n} = \varsigma_n \mathfrak{S}_n''^2$, für jene der rechten hingegen die Werthe $\overline{A_{n-1} B_n} = \varsigma_n \mathfrak{S}_n'^2$ zu rechnen.

Die verzerrten Einflusslinien dienen demnach:

1. Zur Ermittlung der Festpunkte, indem die in 10) auftretenden Summenausdrücke gegeben sind.

2. Zur Bestimmung der Polygonzüge: $\eta_n' = \overset{n}{\Sigma} \varsigma \mathfrak{S} \mathfrak{S}''$ und $\eta_n'' = \overset{n}{\Sigma} \varsigma \mathfrak{S} \mathfrak{S}'$. Nach einem bekannten Satze**) ist aber, da sich $\mathfrak{S}_n$ auf eine über das fragliche Feld fortschreitende Einzellast $P = 1$ bezieht, η_n' identisch mit dem Biegungspolygone,***) hervorgerufen durch einen Belastungszustand, welcher die Spannungen $\mathfrak{S}_n''$ im einfachen Fachwerke erzeugt. Da nun $\mathfrak{S}_n''$ in Folge eines rechtsseitigen Auflagerdruckes 1, respective in Folge eines Stützenmomentes $M_{n-1} = l_n . 1$ entsteht, kann man sagen: **Die Polygone η_n' und η_n'',** welche man auf die angegebene Weise erhält, **sind die Biegungslinien, wenn am linken, resp. am rechten Ende des betreffenden Feldes, letzteres als einfachen Träger aufgefasst, ein Moment l_n angreift;** und zwar erhält man die Biegungslinie derjenigen Gurtung, an welcher die über das Feld wandernde Einzellast wirkt. Aus 1) und 2) ergeben sich die Einflusslinien für die Stützenmomente.

3. Jede der beiden Linien J', J'' eines bestimmten Stabes gestattet die Ermittlung der gefährlichsten Belastungsweise unter der Annahme, daß das fragliche Feld frei aufliegt, gerade so, wie die gewöhnliche Einflusslinie J^0 in Fig. 2. Man hat nur zu bedenken, daß, soferne J'' benützt wird, $\overline{A_{n-1} B_n}$, $\mathfrak{S}_n'$ Tonnen vorstellt, soferne von J' Gebrauch gemacht wird, dasselbe von $\overline{A_n C_n} = \overline{A_{n-1} C_n'}$ gilt, wonach der Maßstab, mit welchem das Schlussergebnis zu messen ist, gegeben ist.

4. Wie ferner gezeigt werden wird, ermöglichen die Linien J' und J'' mit Hilfe der Stützenmomente die Bestimmung der Einflusslinien J der einzelnen Fachwerkstäbe bei Berücksichtigung der Continuität, wobei in Bezug auf den Maßstab das unter 3) Gesagte gilt endlich

5) Die Ermittlung des Biegungspolygones bei beliebiger Belastung, sowie der Einflusslinien für einzelne Knotenpunkte.

III. Ermittlung der Festpunkte. (Taf. XXXIV.)

Dem Vorausgegangenen gemäß, schreiben wir die Gleichungen 10), wenn statt $\Sigma \overline{A_{n-1} B_n}$, $\overset{n}{\Sigma} \overline{A B}$ u. s. f. gesetzt wird, in folgender Weise:

$$\mu_n = \frac{\left(\frac{l_n}{l_{n-1}}\right)^2 \left[\overset{n-1}{\Sigma} \overline{A B} - \frac{\overset{n-1}{\Sigma} \overline{A C}}{\mu_{n-1}}\right] + \overset{n}{\Sigma} \overline{A D}}{\overset{n}{\Sigma} \overline{A C}} =$$

$$= \frac{\left(\frac{l_n}{l_{n-1}}\right) \left[\frac{1}{l_{n-1}} \overset{n-1}{\Sigma} \overline{A B} - \frac{1}{l_{n-1}} \frac{\overset{n-1}{\Sigma} \overline{A C}}{\mu_{n-1}}\right] + \frac{1}{l_n} \overset{n}{\Sigma} \overline{A D}}{\frac{1}{l_n} \overset{n}{\Sigma} \overline{A C}}$$

$$\nu_{n-1} = \frac{\left(\frac{l_{n-1}}{l_n}\right)^2 \left[\overset{n}{\Sigma} \overline{A D} - \frac{\overset{n}{\Sigma} \overline{A C}}{\nu_n}\right] + \overset{n-1}{\Sigma} \overline{A B}}{\overset{n-1}{\Sigma} \overline{A C}} =$$

$$= \frac{\left(\frac{l_{n-1}}{l_n}\right) \left[\frac{1}{l_n} \overset{n}{\Sigma} \overline{A D} - \frac{1}{l_n} \frac{\overset{n}{\Sigma} \overline{A C}}{\nu_n}\right] + \frac{1}{l_{n-1}} \overset{n-1}{\Sigma} \overline{A B}}{\frac{1}{l_{n-1}} \overset{n-1}{\Sigma} \overline{A C}}.$$

Der Maßstab, in welchem man die verzerrten Einflusslinien in jedem Felde aufträgt, ist beliebig. Entsprechen nun l_n Einheiten, in denen die Zahlenwerte $\varsigma_n \mathfrak{S}'^2_n \ldots$ ausgedrückt sind, der Maßstabseinheit, z. B. 1 *cm*, so hat man die mit dem Zirkel gebildeten Summen: $\overset{n}{\Sigma} \overline{A B}$, $\overset{n}{\Sigma} \overline{A C}$, $\overset{n}{\Sigma} \overline{A D}$, auf dem gewöhnlichen in Centimeter getheilten Maßstabe abzulesen, und erhält hiedurch die Werthe $\frac{1}{l_n} \overset{n}{\Sigma} \overline{A B} \ldots$ Das Gleiche gilt für die übrigen Felder. Nun wird im n^{ten} Felde (vgl. Fig. 4 und Fig. 3):

$$\overline{A_{n-1} B_n} = \frac{1}{l_n} \overset{n}{\Sigma} \overline{A B},\quad \overline{A_n C_n} = \frac{1}{l_n} \overset{n}{\Sigma} \overline{A C};\quad \overline{A_n D_n} =$$

$= \frac{1}{l_n} \overset{n}{\Sigma} \overline{A D}$ aufgetragen, sodann C_n auf die linke Pfeilerverticale projicirt, wodurch sich C_n' ergibt. Ist nun F_n, der linke Festpunkt im n^{ten} Felde, bekannt, so findet man daraus F_{n+1}, indem man die Festpunktverticale in β_n mit der durch B_n gehenden Horizontalen zum Schnitt bringt, hierauf $\beta_n \gamma_n \parallel F_n C_n$ zieht, und den Punkt γ_n mittelst A_n auf die rechte Pfeilerverticale des $n + 1^{ten}$ Feldes nach α_{n+1} projicirt. Zieht man in dem Trapez: $A_n C^v_{n+1} D_{n+1} \alpha_{n+1}$ die Diagonalen $C^v_{n+1} \alpha_{n+1}$ und $A_n D_{n+1}$, so liegt ihr Schnittpunkt φ_{n+1} auf der durch F_{n+1} gehenden Verticalen. Ist ferner F_n' im n^{ten} Felde bekannt, so ziehe man durch den Schnittpunkt δ_n der Festpunktverticalen mit der durch D_n gehenden Horizontalen: $\delta_n \gamma_n' \parallel F_n' C_n'$ und projicire γ_n' mittelst A_{n-1} nach α'_{n-1}; so liegt der Schnittpunkt φ'_{n-1} der Diagonalen $A_{n-1} B_{n-1}$, $\alpha'_{n-1} C_{n-1}$ des Trapezes $\alpha'_{n-1} B_{n-1} A_{n-1} C_{n-1}$ auf der durch F'_{n-1} gehenden Verticalen. Für die Bestimmung der Punkte F^v wechseln demnach C und C^v bzw. D und B die Rollen. Liegt nun der Träger an der $n - 2^{ten}$ Stütze frei auf, so gibt der Schnitt von $B_{n-1} A_{n-1}$ mit der rechten Pfeilerverticalen des n^{ten} Feldes bereits den Punkt α_n und ist somit F_n bestimmt. Ebenso findet man, soferne der Träger bei A_{n+1} frei aufliegt, durch Benützung von D_{n+1} und A_n, α_n' und daher F_n'.

*) Diese Regel gilt auch, soferne die durch den Schnitt getroffenen Gurtstücke sich **innerhalb** des Feldes schneiden, nur haben dann für den betreffenden Füllungsstab $\mathfrak{S}_n'$ und $\mathfrak{S}_n''$ **stets gleiche Vorzeichen**, demnach erscheint auch $\overline{A_n C_n}$ auf der positiven Seite.

) **Müller-Breslau, „Die neueren Methoden der Festigkeitslehre" 1886, S. 35.

***) Da wegen E = const., $\varepsilon = \frac{\lambda}{F}$ gesetzt wurde, so ist zu beachten, daß man die mit E multiplicirten Durchbiegungen erhält.

Die Construction lässt sich somit einfach ausführen; die Genauigkeit betreffend, möge darauf hingewiesen werden, daß schon aus praktischen Rücksichten die durch Summirung der Strecken $\overline{A_{n-1} B_n} \ldots$ erhaltenen $\overset{n}{\Sigma} A B \ldots$ in bedeutend verkleinertem Maßstabe aufgetragen, demnach Summirungsfehler im Resultate gegenstandslos werden.

Für τ'_{n-1} ergibt sich ferner bei Vernachlässigung der Temperatur, für das unbelastete $(n-1)^{te}$ Feld $(\mathfrak{S}_{n-1} = 0)$ der Ausdruck

$$E \tau'_{n-1} = \frac{d A^{n-1}}{d M_{n-2}} = \Sigma \varsigma_{n-1} S_{n-1} u'_{n-1} = M_{n-2} \Sigma \varsigma_{n-1} u'^2_{n-1} +$$

$$+ M_{n-1} \Sigma \varsigma_{n-1} u'_{n-1} u''_{n-1} = M_{n-2} \frac{\overset{n-1}{\Sigma} \varsigma \mathfrak{S}''^2}{l^2_{n-1}} + M_{n-1} \frac{\overset{n-1}{\Sigma} \varsigma \mathfrak{S}' \mathfrak{S}''}{l^2_{n-1}} =$$

$$= \frac{1}{l^2_{n-1}} \left[M_{n-2} \overset{n-1}{\Sigma} \overline{A D} + M_{n-1} \overset{n-1}{\Sigma} \overline{A C} \right].$$

Ist nun der Träger am linken Ende horizontal eingespannt und eine Reihe von Feldern, von dort angefangen, unbelastet, so liefert wegen $\tau'_1 = o, \mu_1 = -\frac{M_1}{M_0} = \frac{\overset{1}{\Sigma} A D}{\overset{1}{\Sigma} A C}$ den Festpunkt F_1 des linken Endfeldes. Der Punkt z_1 fällt in diesem Falle mit A_1 zusammen. Analoges gilt für das rechte Endfeld.

Liegen, wie immer angenommen wird, die Zwischenstützen in einer Horizontalen, sind aber die Enden unter gegebenen Winkeln eingespannt, so kann man die hiedurch bedingten Stützenmomente mit Hilfe des Obigen leicht finden. Man bestimme nämlich die Festpunkte unter der Annahme, daß der Träger an beiden Enden horizontal eingespannt ist. Nun nehme man an, daß die Einspannung am rechten Ende horizontal, am linken jedoch unter dem vorgeschriebenen Winkel stattfindet. Fällt beispielsweise das linke Trägerende mit der $n-2^{ten}$ Stütze zusammen, so hat man nach dem früheren:

$$E \tau'_{n-1} = \frac{1}{l^2_{n-1}} \left[M^1_{n-2} \overset{n-1}{\Sigma} \overline{A D} + M^1_{n-1} \overset{n-1}{\Sigma} \overline{A C} \right],$$ wenn M^1 die betreffenden Stützenmomente bezeichnen. Wenn rechts vom $n-1^{ten}$ Felde keine Lasten angenommen werden und überdies alle Stützpunkte in derselben Höhe liegen, so gilt die Beziehung:

$$\frac{M^1_{n-1}}{M^1_{n-2}} = -\frac{b_{n-1}}{l_{n-1} - b_{n-1}},$$

daher $M^1_{n-2} = \dfrac{E \tau'_{n-1} l^2_{n-1}}{\overset{n-1}{\Sigma} \overline{A D} - \left(\dfrac{b_{n-1}}{l_{n-1} - b_{n-1}}\right) \overset{n-1}{\Sigma} \overline{A C}}$, wodurch M^1_{n-2} bestimmt ist.

Nach Fig. 5 sind, soferne $\overline{A_{n-2} m_{n-2}} = M^1_{n-2}$ ist, mittelst $F^v_{n-1}, F^v_n \ldots$ die übrigen Momente $M^1_{n-1} M^1_n \ldots$ gefunden. Bestimmt man in analoger Weise die Momente M_n^r unter der Voraussetzung, daß der Träger nur am rechten Ende unter dem gegebenen Winkel eingespannt ist, so geben $M_n^1 + M_n^r$ bei Berücksichtigung des Vorzeichens die Stützenmomente in Folge der schiefen Einspannung.

IV. Einflusslinien für die Stützenmomente. (Taf. XXXIV.)

Mit Einführung der Bezeichnungen $\gamma'_n = \overset{n}{\Sigma} \varsigma \mathfrak{S} \mathfrak{S}''$, $\gamma''_n = \overset{n}{\Sigma} \varsigma \mathfrak{S} \mathfrak{S}'$ in Gleichung 11), wobei γ'_n und γ''_n die schon erwähnte Bedeutung besitzen, erhält man:

$$\left.\begin{aligned} M_{n-1} &= -\frac{a_n}{c_n}\left[(l_n - b_n) \frac{\gamma'_n}{\overset{n}{\Sigma} \overline{A C}} - b_n \frac{\gamma''_n}{\overset{n}{\Sigma} \overline{A C}} \right] \\ M_n &= -\frac{b_n}{c_n}\left[(l_n - a_n) \frac{\gamma''_n}{\overset{n}{\Sigma} \overline{A C}} - a_n \frac{\gamma'_n}{\overset{n}{\Sigma} \overline{A C}} \right]. \end{aligned}\right\} \quad . \; 11\,a)$$

Da es sich um eine über das Feld fortschreitende Einzellast $P = 1$ handelt, wählt man zweckmäßig statt 1 als Momentenbasis $\frac{1}{z}$, wo z eine beliebige ganze Zahl ist, um die Ordinaten der Einflusslinie in größerem Maßstabe zu erhalten.

Nach Figur 6 stellt sich die Bestimmung der Einflusslinien folgendermaßen dar:

Man mache $\overline{A_{n-1} G_{n-1}} = \overline{A_n G_n} = \frac{1}{z} (l_n - a_n - b_n)$, $\overline{A_n C_n} = \overline{A_{n-1} C_n'} = \overset{n}{\Sigma} \overline{A C}$,*) wobei im vorliegenden Falle $z = 2$ angenommen wurde. Für eine bestimmte Lastverticale projicire man den in dieser Verticalen gelegenen Punkt p' von γ' parallel zu $F_n G_{n-1}$ nach π', hingegen den entsprechenden Punkt p'' parallel zu $F_n' G_n$ nach π''. Zieht man nun $\pi' q' \perp C_n' F_n'$ und $\pi'' r' \perp C_n' F_n$, so gibt $\overline{P_1 q'} - \overline{P_1 r'} = \overline{P_1 P'}$ die betreffende Ordinate der Einflusslinie M_{n-1}. Zieht man hingegen $\pi'' q'' \perp C_n F_n$, und $\pi' r'' \perp C_n F_n$, so gibt $\overline{P_1 q''} - \overline{P_1 r''} = \overline{P_1 P''}$ die entsprechende Ordinate von M_n.**) Der Maßstab, in welchem die γ' und γ'' dargestellt werden, ist beliebig, nur müssen dann deren Ordinaten, sowie $\Sigma \overline{A C}$ auf demselben Maßstabe gemessen werden. Zweckmäßig wählt man $\overset{n}{\Sigma} \overline{A C} = l$, wenn l die Spannweite eines beliebigen Feldes bedeutet; hiedurch werden die Schnitte q und r stets scharf und ist zugleich der Maßstab für die γ' und γ'' in sämmtlichen Feldern festgelegt. Bestimmt man aus den Ausdrücken 11 a) γ'_n und γ''_n, so erhält man:

$$\left.\begin{aligned} \gamma'_n &= -\frac{\overset{n}{\Sigma} \overline{A C}}{l_n} \left\{ \frac{l_n - a_n}{a_n} M_{n-1} + M_n \right\} \\ \gamma''_n &= -\frac{\overset{n}{\Sigma} \overline{A C}}{l_n} \left\{ \frac{l_n - b_n}{b_n} M_n + M_{n-1} \right\}, \end{aligned}\right. \quad . \quad . \quad 12)$$

woraus bei gegebenen Einflusslinien für M_n und M_{n-1} eine einfache Construction der Biegungslinien folgt.

(Schluss folgt.)

Der V. internationale Binnenschiffahrts-Congress,

der in diesen Tagen zu Paris zusammentrat, verspricht von bedeutendem praktischen Nutzen zu werden; denn einzelne Verhandlungsgegenstände sind von allergrößter Wichtigkeit und betreffen Fragen, deren Lösung zu dringender Nothwendigkeit geworden ist. Im Gegensatze zu dem bezüglichen Vorgange auf dem IV. Congresse zu Manchester sind diesmal die Einzelberichte zu den programmgemäßen Fragen rechtzeitig vor Beginn der Congressverhandlungen selbst erschienen, was von hohem Werthe ist, da hiedurch die Theilnahme an den Discussionen allen Mitgliedern bedeutend erleichtert ist.

Zur ersten Frage sind vier Berichte ausgegeben worden u. zw.: 1. „Befestigung der Canalufer" von Prof. J. Schlichting (Berlin); 2. „Uferbefestigung der Canäle in Nordfrankreich" von Peslin (Douai); 3. „Die Uferbefestigung der holländischen Canäle" von Van der Sleyden (Maëstricht) und 4. „Ueber einige

*) Von den beiden in der rechten Stützenverticalen liegenden Punkten C_n gilt hier der untere.

**) Die Construction ist in nachstehender Angabe leicht durchzuführen. Durch den linken, bzw. rechten der beiden Punkte π ziehe man zwei Strahlen, welche senkrecht stehen auf den vom linken, beziehungsweise rechten Festpunkt nach den Punkten C_n und C'_n gehenden Richtungen: $\frac{F_n (C_n C_n')}{F_n' (C_n C_n')}$. Berücksichtigt man immer jenes Paar der von den Punkten π ausgehenden Strahlen, deren Abschnitte auf der Lastverticalen zu verschiedenen Seiten von $A_{n-1} A_n$ liegen, so gibt ihre Differenz von P_1 aufgetragen, je einen Punkt der gesuchten Linie.

in Russland ausgeführte Bauten zur Befestigung der Canal-Böschungen" von E. v. Hoerschelmann (St. Petersburg). Prof. Schlichting gelangt nach kurzer Darlegung der Ursachen des Angriffes auf die Canalufer zu folgenden Schlussfolgerungen: Um die Kraft der Strömung zu verringern, sei eine Vergrößerung der Canalprofile durch Vergrößerung der Canalbreite und Tiefe, zur Milderung des Wellenschlages die Herstellung verticaler oder nahezu verticaler Ufer statt der jetzt üblichen Böschungen zu empfehlen. Weiters wird eine Reihe ausgeführter Canalufer-Befestigungen besprochen (besonders ausführlich und auch mit Zeichnungen versehen die beim Nord-Ostsee- und beim Haneken-Canal angeordneten) und zum Schluss eine den vorerwähnten Folgerungen entsprechende Construction zur Befestigung von Canalufern durch nahezu verticale Wände vorgeführt. Peslin schildert die bei nordfranzösischen Canälen üblichen Uferbefestigungsverfahren und untersucht sie auf ihren Werth. Angewendet werden dort zu diesem Zwecke lebende Pflanzen, Faschinen- und Tunageanlagen, Wasserlinlendeckwerke von 30 *cm* Dicke aus aufgelagerten Bruchsteinen, aus Mauerwerk von Ziegeln oder Bruchsteinen; besprochen wird auch die Fundirung dieser Deckwerke, die Einsetzung von Hakenlöchersteinen in convexen Curven stark befahrener Canäle, endlich die Anwendung der als „Coplein" bezeichneten kleingestückelten, weichen Kreide. Van der Sleyden erörtert die auf holländischen Canälen üblichen Zugmittel und Geschwindigkeiten und führt nach einigen allgemeinen Bemerkungen über diese Canäle einige der auf den frequentesten von ihnen ausgeführten Uferbefestigungen vor. Er warnt vor übereilten Schlussfolgerungen, scheint aber unter einigen Vorbehalten Holzconstructionen gegenüber den Steindeckwerken den Vorzug zu geben. Hoerschelmann schildert besonders eingehend die bei den Ladoga-Canälen üblichen Anordnungen.

Zur zweiten Frage erstattet H. Denys (Epinal) einen Bericht: „Speisung der Canäle, besonders in Ostfrankreich". Besprochen werden darin die bezüglichen Vorkehrungen für den Ostcanal, den Rhein-Marne-, den Marne-Aisne-, den Aisne-Oise-, den Saône-Marne-, den Chiers- und den Saône-Montbéliard-Canal. Aus all dem ausführlich und mit Daten belegt Vorgeführten folgt wohl, daß sich die Speisung mittelst Wasserwerken bewährt hat; doch ist wenigstens ein kleiner Behälter bei der Scheitelhaltung unentbehrlich, der die Füllung und eine unabhängige Speisung während einiger Tage zu sichern fähig ist.

Zur dritten Frage liegt ein von G. Bompiani (Rom) unter Mitwirkung von Luiggi (Genua) erstatteter Bericht vor; „Zur Wasserdichtung der Canäle in Italien gebrauchte Mittel". Indirect dienen zur Verhütung von Wasserverlusten eine bestimmte Bauart der Dämme in den höher als die umliegenden Flächen gelegenen Strecken, die Anlegung von Bermen und Unterbermen am Fuße der Dämme, die Deckung der Böschungen mit Faschinen-Flechtwerken, verschiedenen Anpflanzungen u. dgl., endlich die Beschützung der Ufer durch Pflasterungen oder Trockenmauerwerk. Die directen Mittel zur Wasserdichtung bestehen in der Benutzung trüber oder schlammiger Wässer, welche ihre Sinkstoffe in den Lücken, durch welche sie zu dringen suchen, zurücklassen, in der Bekleidung der Böschungen mit Thonschlag, Rasenziegeln u. dgl., in Thonscheidewänden, die im Dammkörper mit hergestellt werden, endlich in der Auskleidung des Gerinnes mit Mörtelpflasterung, Beton oder Mauerwerk.

Zur vierten Frage sind fünf Berichte vorgelegt worden u. zw. von Barois (Cairo): „Von den Wasserbehältern in Englisch-Indien", von A. v. Llaurado (Madrid): „In Spanien errichtete Wasserbehälter", von Gustav Cadart (Langres): „Die Wasserbehälter des Haute-Marne-Departements", von Fontaine (Dijon): „Die Speisungs-Wasserbehälter des Centrums- und Burgunder-Canals" und von E. v. Hoerschelmann (St. Petersburg): „Ueber die hauptsächlichsten Wasserbehälter in Russland". Alle fünf enthalten eingehende Beschreibungen ausgeführter Behälterbauten, Mittheilungen über die Nebenanlagen, über Herstellungskosten; Cadart stellt auch eine Reihe allgemeiner, recht beachtenswerther Schlussfolgerungen auf, die sich auf Anlagen mit Erd- und mit gemauerten Dämmen beziehen.

Ebenfalls fünf Berichte gehören zur Frage fünf. Es sind dies: „Schiffahrts-Sperren auf Canälen und canalisirten Flüssen" von Germelmann (Berlin), „Schiffahrts-Sperren auf den Canälen und canalisirten Flüssen in Belgien" von Mailliet (Brüssel), „Sperren der Canäle und canalisirten Flüsse in Frankreich" von Gustav Captier (Paris), „Mittheilungen über die Sperren auf den Wasserstraßen des mittleren Frankreich" von Mazoyer (Nevers) und „Sperren der Canäle und canalisirten Flüsse in Nord- und Ostfrankreich" von Derôme (Compiègne). Der erstgenannte Bericht kommt nach eingehender Untersuchung der Ursachen von solchen Sperren zur Forderung, daß selbe zu Bauarbeitszwecken an Canälen stets mit eventuell eintretenden natürlichen Sperren zusammengelegt und überhaupt nur nach vorheriger Vereinbarung mit den übrigen Verwaltungen der unter einander in Verkehr stehenden Wasserstraßen vorgenommen werden sollen, sowie daß alles gethan werden soll, um die möglichste Einschränkung der Schiffahrtssperren zu erzielen. In den übrigen Referaten wird die schädliche Wirkung der Sperren ebenfalls anerkannt und eine Reihe von baulichen Ergänzungsanlagen und administrativen Maßregeln zur Verminderung derselben vorgeschlagen. Nur Mazoyer misst den Sperren keine allzu einschneidende Bedeutung bei.

Auch zur sechsten Frage sind fünf Berichte eingelangt u. zw.: „Die Fortbewegung der Schiffe im Gebiete der Elbe und Oder" von Bellingrath (Dresden) und Dieckhoff (Potsdam); „Ziehen der Schiffe auf den Canälen, canalisirten Flüssen und freifließenden Strömen des Rheingebietes" von Mütze (Coblenz); „Schiffszug auf der Hohensaaten-Spandauer-Wasserstraße" von Thiem (Eberswalde); „Das Ziehen der Schiffe" von Lasmolles (Paris) und „Ziehen der Schiffe auf den canalisirten Flüssen. Schlepp- und Kettenschiffahrt" von Molinos und de Bovet (Paris). In sämmtlichen sind die Bewegungsmittel für die Schiffe in den besprochenen Wasserstraßengebieten unter Anführung zahlreicher Daten in gründlichster Weise erörtert. Von besonderem Interesse wegen völliger Neuheit des Inhaltes sind die Referate von Thiem, dem als Anhang eine Projectsbeschreibung von O. Büsser (Oder) „Die elektrische Kettenschiffahrt" beigegeben ist, und von Molinos und de Bovet; sie enthalten beide eingehende Beschreibungen und kritische Würdigungen von neuen, probeweise eingeführten oder vorgeschlagenen Schiffzug-Anordnungen.

Zur siebenten Frage sind vier Referate erstattet worden: „Die Abgaben auf deutschen Wasserstraßen" von Sympher (Holtenau), „Von den Binnenschiffahrts-Gebühren" von Beanrin-Gressier (Paris), „Gebühren und Zölle auf den Schiffahrtsstraßen" von L. Couvreur (Paris) und „Zölle und Gebühren auf den holländischen Wasserstraßen" von Deking-Dura (Zwolle). Die Schlussfolgerungen, zu denen die Berichterstatter gelangen, weichen von einander ab. Sympher fordert thunlichste Gebührenfreiheit auf Staatswasserstraßen, nur ausnahmsweise sollen Abgaben zur Deckung der Erhaltungsarbeitskosten, in ganz besonderen Fällen aber solche, die auch noch eine Verzinsung und Amortisation des Capitales ermöglichen, eingehoben werden; auch Couvreur erklärt, der Verkehr müsse von jeder fiscalischen Fessel frei bleiben; dagegen wird in den beiden anderen Berichten die Anschauung vertreten, eine angemessene Gebühr sei gerechtfertigt und ohne hemmenden Einfluss.

Zur achten Frage haben Berichte geliefert: v. Doemming (Magdeburg), „Einrichtung und Betrieb der Binnenschiffahrts-Häfen an den Wasserstraßen des Elbe- und Oder-Gebietes", weiters Imroth (Darmstadt) und Roessler (Kostheim), „Die Binnenhäfen des Rhein-

gebiets", endlich Monet (Nancy), „Vom Regime der Binnenschiffahrtshäfen". Die Referate bringen in dankenswerther Vollständigkeit alle Zahlenangaben und Mittheilungen über Anlage und Ausrüstung der betreffenden Häfen und deuten all das an, was zur Ausgestaltung des Hafenverkehres, zum Schutze der Schiffe u. dgl. nothwendig ist.

Zur neunten Frage sind sechs Referate vorgelegt worden, u. zw.: „Gegenseitiges Verhältnis der Wasserstraßen und Eisenbahnen bei der Frachtbewegung im Elbe- und Odergebiet" von Peseheck (Frankfurt a. O.), „Die Elbe, Verkehrs- und Tarif-Verhältnisse" von Richard Pollack (Aussig), „Gegenseitige Beziehung der Schiffahrtsstraßen und der Eisenbahnen in der Transport-Industrie Ungarns" von Dr. Alexander Halász (Budapest), „Gegenseitige Beziehung der Wasserstraßen und der Eisenbahnen in der Transport-Industrie" von A. Schromm (Wien), „Gegenseitige Beziehung der Wassersraßen und Eisenbahnen in den Vereinigten Staaten" von Edward P. North, endlich „Gegenseitige Verhältnisse zwischen Wasserstraßen und Eisenbahnen in Frankreich" von Fleury, (Paris). Alle Berichterstatter constatiren den hohen volkswirthschaftlichen Werth der Wasserstraßen, sie weisen auf die außerordentlich wichtige Rolle derselben im Verkehrsleben hin, auf die Möglichkeit, auf ihnen recht niedrige Tarife zu erstellen. Schromm fasst dies in die treffenden Worte zusammen: „Im internationalen Güteraustausche wird die Schiffahrt dem Handel stets der bequemste und auch billigste Vermittler sein". Im eigenen Interesse der Eisenbahnes sollten diese einen gegenseitigen Wechselverkehr einrichten helfen und möglichst fördern.

Zur zehnten Frage endlich haben Berichte geliefert: Franzius (Bremen), „Correction der Flüsse in ihrem untersten Gebiete, und L. F. Vernon-Harcourt (London) „Correction der Flüsse in ihrem untersten Gebiete, mit Einschluss der Mündungen". Franzius gibt nach einem Vergleich verschiedener Flussmündungen und der Mittel zu ihrer Verbesserung, die ausführliche, durch mehrere Zeichnungsbeilagen illustrirte Beschreibung der Unterweser und ihrer Correction; Vernon-Harcourt bespricht die Verbesserung der Mündungen einiger französischer und englischer Flüsse und berichtet über seine Versuche mit einem Modelle der Seine-Mündung, sowie über seine Versuche über die Wirkungen von Leitdämmen an der Mündung des Mersey.

Es liegt, wie man sieht, schon jetzt eine Fülle anregenden Stoffes vor, es ist daher wohl begreiflich, wenn man sich von dem Ergebnis der Discussionen, welche auf dem Congress über diese Themen sich entwickelt haben, das beste verspricht. Ueber den Verlauf des Congresses wird selbstverständlich an dieser Stelle noch Bericht erstattet werden. Bedauerlicherweise war in das Programm keine Frage, betreffend die Canalboote und den Bau derselben aufgenommen; diese Lücke wird wohl auf dem nächsten Congresse ausgefüllt werden, denn die Angelegenheit ist eine hochwichtige und verdient eine sorgsame Erörterung durch die berufenen Fachkreise.

Geschwindigkeiten amerikanischer Locomotiven.

Die Schnellzüge der New-York Central and Hudson River Railroad Co. legten die 439·52 Meilen lange Strecke New-York-Buffalo — noch im Mai 1886 — mit einer effectiven Geschwindigkeit von nur 45·3 Meilen*) pro Stunde zurück, während man im Juli 1885, kurz nach der Eröffnung der Strecke Buffalo-Wechawken, bei einer Entfernung von 422·60 Meilen bereits eine effective Geschwindigkeit von 51 Meilen pro Stunde erzielt hatte. Das Gewicht der an die Maschine angekuppelten vier Wagen betrug im letzten Falle 155 *t*. Dieses Resultat galt als ein außergewöhnliches, bis im August 1888 ein Schnellzug von London nach Edinburg — eine Strecke von 400 Meilen — mit einer effectiven Geschwindigkeit von 55·40 Meilen pro Stunde fuhr, wobei das Zugsgewicht einschließlich Locomotive und Tender 90 *t* betrug.

Nach diesen Erfahrungen entschloss sich die New-York Central and Hudson River Railroad Co., die Strecke New-York-Central-Buffalo mit einer Geschwindigkeit von 60 Meilen pro Stunde befahren zu lassen, nach Abzug der Zeit für zweimalige Unterbrechung der Fahrt, in Albany 142·88 Meilen von New-York und in Syracus 147·84 Meilen von Albany. Superintendent of Motive Power Mr. William Buchanan — über dessen gütige Vermittlung die Schenectady Locomotive Works in Schenectady NY. uns das Material zu diesen Mittheilungen zukommen ließen — entwarf die Locomotiven, welche dieser Anforderung entsprechen sollten. Der obigen Firma wurde dann die Ausführung von drei Maschinen übertragen, von denen eine Treibräder von 78", die beiden anderen Maschinen Treibräder von 70" Durchmesser erhielten. Fig. 1 zeigt die Maschine mit Treibrädern von 70". Bemerkenswerth ist, daß das Höhenmaß von Oberkante Schiene bis Oberkante Schornstein 14' 7", bzw. 14' 10", und das Kesselmittel 8' $3^1/_2$", bzw. 8' $6^1/_2$" beträgt. In allen anderen Dimensionen sind diese Maschinen vollkommen gleich ausgeführt.

Die Hauptdimensionen und Gewichte der Maschine bringen wir in folgender Tabelle zur Anschauung:

Spurweite 4' $8^1/_2$"	Stege $1^1/_4$"
Cylinderdurchm. 19" × 19"	Excenterhub $5^1/_4$"
Hub 24"	Schieberweg $5^1/_2$"
Länge der Feuerbüchse 96"	Durchmesser der Treibräder 78" *f*
Breite „ „ $40^7/_8$"	Totaler Radstand der Räder 46' $8^1/_2$"
Höhe „ „ $70^1/_4$"	Radstand der Treibräder 8' 6"

Totales Maschinengewicht 121.300 ℔	Lagerläufe der Treibräder $8^1/_2$" *d* $10^1/_2$" *lg*
Gewicht auf Treibrädern 80.000 ℔	„ im Vordergestell 6" *d* 10" *lg*
„ „ Vordergestell 41.300 ℔	„ „ Tendergest. $4^1/_2$" *d* 8" *lg*
Kesseldurchmesser 58"	Vordergestellräder 30" *d*
Kesselblech in Stahl $^1/_2$"	Tendergestellräder 30" *d*
Anzahl der Röhren 268	Dampfeinlass-Canal 18" × $1^1/_4$"
Durchmesser der Röhren 2"	Dampfauslass-Canal 18" × $2^3/_4$"
Länge der Röhren 12'	Aeußere Ueberdeckung $^7/_8$"
Heizfläche „ „ 1670·70 □'	Innere „ $^1/_{32}$"
„ „ der Feuerbüchse 150·80 □'	Kurbelzapfen $5^1/_2$" *d* $5^1/_2$" *lg*
Totale Heizfläche 1821·50 □'	Flügelstangenzapfen $4^1/_2$" *d* $3^1/_2$" *lg*
Rostfläche 27·30 □'	

Die Maschine kann mit Leichtigkeit Curven von 300 Fuß Radius passiren, und wird mit bituminöser Kohle gefeuert, wovon der Tender $6^3/_4$ *t* aufnehmen kann. Das Fahrgewicht der Maschine, incl. ausgerüstetem Tender, Kohlenvorrath und Wasserbedarf, erreicht 100 *t* und sollen bei einer Fahrgeschwindigkeit von 30 Meilen pro Stunde die Maschinen im Stande sein, die nachstehenden Lasten — excl. Maschine und Tender — in Tonnen à 2000 ℔ auf einer Steigung zu ziehen, deren Winkel die Tabelle in Fuß pro Meile angibt, während festgesetzt ist, daß dieselben auf der horizontalen Strecke 1687 *t* mit derselben Geschwindigkeit fördern:

Steigung in Fuß pro Meile:	10	20	30	40	50	60	80	100	125	150
Lasten in Tonn. à 2000 ℔	1243	970	790	661	565	491	395	309	242	195

Die Probefahrt fand statt am 14. September v. J. und das Resultat entsprach vollständig den gestellten Anforderungen, obwohl die eingetretenen weiter unten erörterten Zwischenfälle dasselbe ungünstig beeinflussten. Der an die ersterwähnte Maschine angekuppelte Zug bestand aus drei Salonwagen im Gewicht von 93.400, 77.800, 88.400 ℔, also im Gesammtgewicht 259.600 ℔ oder rund 130 *t*.

Die Gebirgszüge, welche New-York City umspannen, machen es den westwärts gerichteten Linien äußerst schwer, geeignete Bahnwege zu finden, und der einzige beinahe horizontale Weg — wenigstens von Albany ab — ist die Flusslinie am Hudson River von New-York nach Lake Erie. Um diese Linie, welche der New-York Central and Hudson River Railroad Co. gehört, zu erreichen, müssen bald nach Verlassen der Central-Station — etwa 10 Meilen außerhalb derselben — eine ganze Reihe kurz aufeinander folgender, stark gekrümmter Curven durchfahren

*) 1 engl. Meile = 1·609 *km*, 1 engl. Fuß = 0·305 *m*, 1 engl. Zoll = 25·4 *mm*, 1 engl. Tonne = 1016 *kg*, 1 engl. Pfund = 0·4536 *kg*.

werden, welche die Anwendung von hohen Geschwindigkeiten nicht gestatten. Unter diesen Umständen waren 8 Minuten erforderlich, um die ersten 4·38 Meilen, und 19 Minuten, um die nächsten 14 Meilen zu durchfahren, bis man endlich eine Geschwindigkeit von 60 Meilen pro Stunde erreichen konnte. Von hier ab bedurfte es 7 Meilen Fahrt und angestrengte Heizung, um die Maschine auf 70 Meilen Geschwindigkeit pro Stunde zu bringen, aber keine Schwierigkeit bestand mehr, dieselbe einzuhalten. Den schwierigsten Theil der ganzen Reise, von New-York bis Albany — welche Strecke eine stetig steigende, von starken Curven durchsetzte Bahnlinie von 142·88 Meilen Länge ist — legte also diese Maschine in 140 Minuten 15 Secunden oder mit einer Durchschnittsgeschwindigkeit von 61·20 Meilen pro Stunde zurück.

Von Albany ab bis Syracus übernahm die eine Schwestermaschine mit Treibrädern von nur 70" f die weitere Fahrt; von dieser Station ab auf 4 Meilen Länge besteht eine Steigung von 140 Fuß pro Meile, und wurden auf dieser Strecke 40 Meilen pro Stunde erzielt. In 10 Meilen der weiteren Fahrt brachte es die Maschine auf 65 Meilen pro Stunde und das Endergebnis war, daß 147·84 Meilen in 146 Minuten 18 Secunden zurückgelegt, somit 60·30 Meilen Geschwindigkeit pro Stunde durchschnittlich erzielt wurden. Die dritte Maschine übernahm das letzte Drittel der Fahrt von Syracus nach Buffalo, einer Strecke von 148·80 Meilen. Nach 6 Meilen Fahrt hatte die Maschine bereits die Geschwindigkeit von 1 Meile pro Minute, in 10 weiteren Meilen brachte es dieselbe auf 1 Meile in 50 Secunden und später auf 1 Meile in 48 Secunden. Durch Heißlaufen eines hinteren Treibachsenlagers wurde dann ein Aufenthalt von 8 Minuten verursacht. Bevor alsdann 6 Meilen zurückgelegt waren, wurden wieder 1 Meile in 60 Secunden erzielt und der Rest des Weges mit 65 Meilen pro Stunde zurückgelegt. Mit einer effectiven Fahrzeit von 147 Minuten 34 Secunden d. i. einer Durchschnittsgeschwindigkeit von 61·50 Meilen pro Stunde, war Buffalo erreicht.

Das Schlussresultat war daher 439·52 Meilen in 448 Minuten 5 Secunden, — einschließlich aller Aufenthalte — dies entspricht 58·85 Meilen pro Stunde. Die wirkliche Fahrzeit betrug aber nur 434 Minuten 47 Secunden. Die geforderte Geschwindigkeit war somit nicht nur erzielt, sondern es wurden sogar 60·69 Meilen pro Stunde erreicht.

Personenzugs-Locomotive für Vorstadt-Verkehr.

Aus Concurrenz-Rücksichten entschloss sich die New-York Central and Hudson River Railroad Co., eine Anzahl Extrazüge zwischen New-York und Yonkers NY. in den bereits bestehenden Fahrplan einzulegen und beauftragte die Schenectady Locomotive Works mit der Ausführung von 12 Special-Locomotiven, welche einzig und allein nur diesem Verkehr dienen sollten, und welche genau dieselbe Strecke mit den rasch auf einander folgenden, stark gekrümmten Curven durchfahren müssen, welche wir vorher erwähnten. Die Entfernung zwischen beiden Stationen beträgt 15·22 Meilen und wird incl. zwei Unterbrechungen in 30 Minuten durchfahren, erzielt also bei 25 Minuten effectiver Fahrzeit und in Anbetracht der starken Curven und des großen Tunnels vor New-York die immerhin bedeutende Geschwindigkeit von 36 Meilen pro Stunde.

Bei diesen Maschinen (Fig. 2) wird Anthracitkohle als Feuerungsmaterial benutzt, von welchen der Kohlenraum $3^3/_4$ *t* fassen kann. Das Fahrgewicht der Maschine beträgt 85·50 *t*. Die Dimensionen und Belastungen stellen wir in folgender Tabelle zusammen:

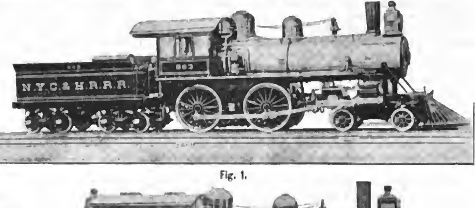


Fig. 1.

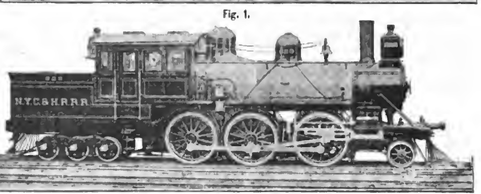


Fig. 2.

Spurweite 4' $8^1/_2$"
Cylinderdurchmesser 18" × 18"
Cylinderhub 22"
Durchmesser der Treibräder 64"
Totaler Radstand der Räder 35' 7"
Radstand der Treibräder 12" 9'
Totales Maschinengewicht 170.000 ℔
Gewicht auf Treibräder 95·000 ℔
" " Vordergestell 16·000 ℔
" " Hintergestell 60·000 ℔
Kesseldurchmesser 56"
Kesselbleche in Stahl $^1/_2$"
Anzahl der Röhren 254
Durchmesser der Röhren 2"
Länge " " 11'
Länge der Feuerbüchse $108^3/_{16}$"
Breite " " $42^3/_8$"
Höhe " " $64^3/_4$"
Heizfläche der Röhren 1451·8 □'
" " Feuerbüchse 144·90 □'

Totale Heizfläche 1596·70 □'
Rostfläche 31·90 □'
Lagerläufe der Treibräder $7^1/_2$" × 9"
" des Vordergestell $5^1/_2$" × 9"
" " Hintergestell $4^1/_2$" × 8"
Vordergestellräder 30" *d*
Hintergestellräder 30" *d*
Dampfeinlass-Canal 16" × $1^1/_4$"
Dampfauslass-Canal 16" × $2^1/_2$"
Stege $1^1/_2$"
Excenterhub $5^1/_4$"
Schieberweg $5^1/_4$"
Aeußere Ueberdeckung $^3/_4$"
Innere " $^1/_{32}$"
Kurbelzapfen 5" *d* 5" *lg*
Flügelstange $4^1/_2$" *d* $3^1/_2$" — $4^1/_2$" *d* $4^1/_2$" *lg*
Wasserraum 2300 Gallonen.

Bei einer Fahrgeschwindigkeit von 30 Meilen pro Stunde sind die Maschinen im Stande, die nachstehenden Lasten zu ziehen, während auf der horizontalen Strecke 1923 *t* mit 30 Meilen Geschwindigkeit pro Stunde gefördert werden.

Steigung i. Fuß pro Meile:	10	20	30	40	50	60	80	100	126	150
Lasten in Tonn. à 2000 ℔	1421	1117	914	769	661	578	470	373	298	245

Chicago, im März 1892. R. Volkmann.

Einige Worte über Betriebssicherheit der Eisenbahnen.

Von Marcus Thein, Sections-Ingenieur der kgl. ungar. Staatsbahnen.

Hat unser Eisenbahnwesen mit all' seinen Vorzügen und Nachtheilen den bisherigen Anforderungen in Betreff der Sicherheit entsprechen können, so wird dies in der Folge vermöge des gesteigerten und sich gewiss noch steigernden Verkehrs ohne wesentliche Reformen kaum möglich sein. Der Betrieb unserer Eisenbahnen leidet nämlich an zwei Hauptfehlern, erstens, daß wir jährlich Hunderttausende aus übertriebener und durch nichts gerechtfertigter Aengstlichkeit unnütz verschwenden und zweitens, daß wir dort, wo es im Interesse der Sicherheit des

reisenden Publicums dringend geboten wäre, entweder gar nichts oder nur sehr wenig verwenden. Die in kleineren oder größeren Zeitabständen sich wiederholenden Eisenbahnunfälle, mögen dieselben noch so mannigfaltiger Natur sein, haben fast ausnahmslos den Umstand gemein, daß die Katastrophe zu Folge Nichtbeachtung der Signale hervorgerufen wurde.

Wir brauchen nicht weit in die Vergangenheit zurückzugreifen, um Eisenbahnunfällen zu begegnen, welche dadurch entstanden, daß der Maschinenführer das gegebene Signal entweder gar nicht oder mindestens nicht zur rechten Zeit bemerkte; und leider werden sich auch in Zukunft wieder Katastrophen gleichen oder ähnlichen Ursprungs ereignen.

Es ist wahr, daß, so lange es Eisenbahnen gegeben hat und geben wird, auch Unfälle zeitweise stattfinden; wenn sich diese Unfälle jedoch in erschreckender Weise vermehren und in immer kleineren Intervallen eintreten, so müssen wir uns sagen, daß unser bisheriges Eisenbahnsystem den nunmehrigen Anforderungen der Sicherheit des größeren Verkehrs, nicht mehr entspricht, und daß hier sowohl im Interesse der Sicherheit des reisenden Publicums, als auch im Interesse des Vermögens der Eisenbahnen selbst, Abhilfe geschaffen werden muss.

Kann man sich denn wundern, wenn Maschinenführer und Heizer nach 18- und selbst mehrstündigem anstrengenden, immer stehend zu verrichtendem Dienste auf der Maschine nicht mehr die physische Kraft haben, nebst Bedienung und Beobachtung der Maschine auch noch die Bahn zu beobachten, etwaige Hindernisse zu bemerken, die gegebenen Signale zu beachten und zu befolgen? Muss man da nicht das amerikanische System loben, wo nebst Maschinenführer und Heizer noch eine dritte Person sich ständig auf der Maschine befindet, deren Aufgabe es ist, die immerwährende Aussicht auf die Bahnstrecke, die Signale, Wechsel- und Semaphorstellungen zu üben, während Maschinist und Heizer sonst nichts zu thun haben, als die Locomotive zu handhaben und zu bedienen.

In dieser Hinsicht sollte nicht gespart werden. Auf Hauptlinien mit dichterem Verkehr sollte auf jede Zugsmaschine nebst Maschinist und Heizer ein dritter Mann — ein sogenannter Anfpasser — gestellt werden. 90% der bisherigen Eisenbahnunfälle würden so vermieden auch bei noch bedeutend gesteigertem Verkehr. Andererseits könnten an den jährlichen Betriebskosten große Summen erspart werden, wenn man, wie dies in Amerika der Fall ist, in Betreff der Anlage, Erhaltung und Bedienung der Wegschranken, in Bezug auf das vielfach überflüssige Wächterpersonal, durch eine einfachere Eisenbahnadministration, weniger Schreiberei und geringeren Bureaukratismus möglichste Sparsamkeit walten ließe. Wie viel ließe sich bei der Controle ersparen? Heißt es doch sprichwörtlich, dieselbe sucht bei goldenen Kerzen die verlorenen Heller!

Eigene Anschauungen und Studien in Bezug auf das amerikanische Eisenbahnsystem berechtigen mich zu dem Ausspruche: Es geht dort trotz der Sparsamkeit in den erwähnten Dingen doch gut, in vielen Dingen sogar besser als bei uns.

Man verlangt heute von der Eisenbahn, daß sie bequem, rasch, sicher und wohlfeil befördere. Alle diese Bedingungen lassen sich bei unserem jetzigen Systeme nicht erfüllen, da wir auch den Anforderungen der Rentabilität Rechnung tragen müssen; wohl aber durch die angedeutete Combination des englischen mit dem amerikanischen Eisenbahnsystem.

Vermischtes.

Das deutsche Opernhaus in Chicago, ein achtzehnstöckiges Gebäude (Fig. 1), ist entworfen von den Architekten Adler und Sullivan und wird unter ihrer Leitung ausgeführt. Es ist bekannt, daß man außer in Chicago sonst nirgends derartig hohe Gebäude ausführt, selbst in Amerika nicht; deshalb kennt man auch die dort übliche Constructionsweise unter der Bezeichnung der „Chicagoer Skelett-Construction". Die Fundation eines solchen Baues erfolgt entweder auf Piloten oder auf Betonschichten, die durch Stahlträger versteift werden. Darauf wird ein Stahlgerippe aufgesetzt, aus Säulen und Trägern bestehend, welche fest mit einander vernietet sind. (Fig. 2.) Die Verkleidung besteht rückwärts und an den Seiten aus harten Glasurziegeln.



Fig. 1. Deutsches Opernhaus in Chicago.

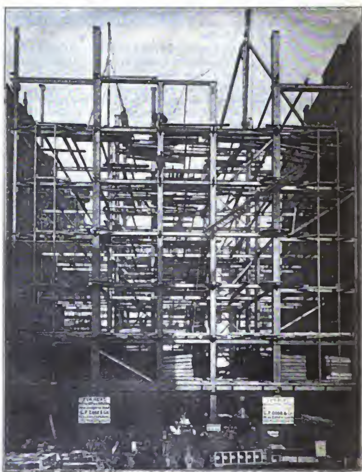


Fig. 2. Eisenconstruction.

die Vorderfaçade ist aus Terracotta hergestellt. Alle Wände werden aber von dem Stahlgerippe getragen, welches somit der Hauptfactor im Gebäude ist. Die Zwischenwände werden wieder aus glasirten Ziegeln hergestellt und die Decken aus Hohlziegeln in Form von Gewölben, die zwischen die Doppel-T-Träger gespannt sind und oben mit einer Betonschichte abgedeckt werden. Der Bau der Eisenconstruction des deutschen Opernhauses in Chicago ist der Firma Binder & Seifert*) übertragen worden, welcher wir die beistehenden Abbildungen verdanken. Aehnliche Gebäude sind in Chicago mit 20 Stockwerken bis zu einer Höhe von ca. 70 *m* ausgeführt worden.

Felssturz am Arlberg.**) Am 9. Juli fand, wie aus den Tagesjournalen bereits bekannt ist, in der Strecke Innsbruck-Bregenz auf der Westrampe der Arlbergbahn ein Felsabsturz statt, welcher die Bahnstrecke in einer Ausdehnung von circa 300 *m* zwischen den Profilen 112_{8} und 112·5 vollkommen zerstörte und in einer Mächtigkeit von über 5 *m* mit Felsblöcken und Schutt vollkommen bedeckte. Die Bahntrace ist daselbst auf den Schuttkegel einer alten Moräne (in Tirol Mure) eingeschnitten, welche von den Ausläufern der auf der rechten Thalseite oberhalb der Station Langen befindlichen Rhonspitze herabkömmt. Dieselbe war schon seit einer langen Reihe von Jahren in Ruhe und mit Vegetation bedeckt. In Folge atmosphärischer Einflüsse stürzte am obigen Tage eine circa 300 *m* lange und 100 *m* hohe Felswand, deren Cubatur auf beiläufig 500·000 m^3 geschätzt wurde, ab, füllte das zur Bahn herabgehende Seitenthal mit einem gewaltigen Schuttkegel aus, dessen Fuß über die Bahnstrecke bis zur anderen Thalseite sich ausdehnte und die Alfenz zu einem kleinen See aufstaute. Durch diesen Felssturz ist somit die seit lange in Ruhe befindliche Moräne wieder in Bewegung gesetzt worden und steht zu befürchten, daß die noch im Thale oberhalb der Bahn befindlichen Schuttmassen, welche die weitaus größere Cubatur des Absturzes bilden, bei den nächsten Regengüssen noch herabkommen und die kaum wiederhergestellte Bahn neuerdings zerstören werden. Diese Gefahr dürfte jedoch noch nicht die einzige sein, nachdem sowohl die ganze dortige Gebirgsformation, als auch speciell die frische Bruchfläche an der Felsenwand verticale und sogar theilweise gegen das Thal überhängende Schichten zeigt, was weitere Felsstürze, zumindest aber die Bildung einer länger andauernden Moräne zur Folge haben wird. Gegenüber solchen für die Sicherheit des Bahnverkehres keineswegs erfreulichen Aussichten kann als sicherstes und wohl einziges Auskunftsmittel nur die Verlegung der Bahntrace angesehen werden. Eine Verlegung der Strecke auf die andere Thalseite würde außer zwei circa 60 *m* hohen Thalübersetzungen auch die Neuherstellung von beiläufig 3 *km* Strecke zum Zwecke der Gewinnung der anderen Thalseite verlangen. Die andere Lösung besteht in der Herstellung eines ungefähr 1 *km* langen Tunnels, welcher im gewachsenen Felsen seitlich des Schuttkegels in der Thalwand geführt werden müsste.***) Diese zweite Lösung dürfte außer dem Vortheile der geringeren Kosten auch jenen der vollkommenen Unabhängigkeit von allen weiter im Thale vorkommenden terrestrischen Umwälzungen voraus haben. Bis zur provisorischen Herstellung dieser Umgehungslinie, welche kaum vor Jahresfrist fertiggestellt sein dürfte, muss die in der Moräne provisorisch hergestellte offene Strecke gehalten werden; trotzdem in derselben nun außer mehreren kleineren hölzernen Objecten im Ganzen deren 3 zu 8, 10 und 12 *m* Spannweite auch ein größeres Gerinne in der Moräne, sowohl zur Abführung des Wassers, als auch des stetig nachrückenden Moränenmateriales hergestellt wird, so dürfte die Bahn trotzdem noch immer Unterbrechungen ausgesetzt sein, wie schon der Umstand beweist, daß dem ersten Felsstürze vom 9. Juli solche am 10., 13. und 14. d. M. nachfolgten, welche die schon hergestellten Provisorien neuerdings zerstörten, so daß erst am 24. Juli Vormittags die Unfallsstelle für Züge passirbar gemacht und der Verkehr am 26. für Personen- und Frachtenzüge vollkommen aufgenommen werden konnte. Die Herstellung dieser provisorischen Strecke selbst begegnete nun den größten Schwierigkeiten, nachdem das Sprengen und Hinwegräumen der colossalen Felsstücke bei der steten Gefährdung der Arbeiter durch weitere Abstürze nur sehr langsam vor sich gehen konnte; es ist nur sowohl der ausgiebigen Anzahl angestellter Arbeiter, als auch der energischen Leitung zu danken, daß die Verkehrsunterbrechung schon zehn Tage nach dem letzten am 14. Juli erfolgten Absturze behoben werden konnte.

G. A. Post.

*) Herr Seifert ist ein Schüler der Wiener technischen Hochschule.

**) Eine eingehende Darstellung dieser Katastrophe ist uns von fachmännischer Seite in Aussicht gestellt worden. Anm. d. Red.

***) Nach neueren Mittheilungen wird beabsichtigt, die Stelle der Bahn durch Herstellung einer gewölbten Galerie zu sichern. Eine Gefährdung der Züge, welche auf dem Provisorium verkehren, ist durch ausgedehnte Schutzmaßregeln hintangehalten. Anm. d. Red.

Deutsche Ingenieur-Ausstellung und Weltcongress in Chicago 1893.*) In einer Versammlung von deutschen Fachgenossen wurde die Betheiligung der deutschen Ingenieure bei der Weltausstellung in Chicago für zweckmäßig erkannt und ein eigener Ausschuss für diese Special-Ausstellung gewählt. Der Hauptzweck dieser Ausstellung soll darin bestehen, der deutschen Industrie Aufträge zuzuführen. Noch immer kennt das ferne Ausland Deutschlands Leistungen auf dem Gebiete des Ingenieurwesens und des Schiffbaues zu wenig; weiters tritt in Deutschland die individuelle Leistung des Ingenieurs gegen diejenige seines Auftraggebers zu sehr zurück. Natürlich ist von dieser Ausstellung nicht die Gewinnung des nordamerikanischen Marktes zu erhoffen, wohl aber handelt es sich um Südamerika, Australien, Südafrika, Ostasien u. s. w. Die gegenwärtige Zollgesetzgebung der Vereinigten Staaten kommt für diese Ausstellung nicht in Betracht. Ausgestellt sollen werden: Zeichnungen, Modelle, Beschreibungen, statische Angaben und Druckwerke über Transportmittel, Eisenbahn- und Straßenbau, Canäle, Fluss- und See-Wasserbauten, Brücken, Eisenconstructionen aller Art, Bergbau- und Hüttenwesen, Anlagen für Wasserversorgung, Canalisation, Entwässerung, Gas- und Kraftversorgung, elektrische Beleuchtung, Centralheizung und Lüftung, Bauten der Industrie jeder Art, Speicher-, Werft- und Hafenanlagen, Schlacht- und Viehhöfe, Markthallen, Krankenhäuser, Schiffbau u. a. m. Die Ingenieur-Ausstellung wird einen Theil der deutschen Abtheilung überhaupt bilden; die Einlieferung hat bis Ende December d. J. zu erfolgen. Der Ausschuss wird für einen ausführlichen Katalog vorsorgen; Kosten sollen den Ausstellern nicht erwachsen. Möge das Unternehmen unseren deutschen Fachgenossen reichen Erfolg bringen!

Bei dieser Gelegenheit sei darauf hingewiesen, daß mit der Columbischen Weltausstellung in Chicago eine Reihe von „Weltcongressen" verbunden sein wird. Ueber die Absichten und die Programme derselben gibt eine Anzahl von Ankündigungsschriften der mit der Vornahme der Vorarbeiten hiefür betrauten Commission („The World's Congress Auxiliary") ausführliche Mittheilungen. Danach sollen, um die Ausstellung vollständig und die Ehrung des großen Entdeckers seinem Ruhme und Verdienste angemessen erscheinen zu lassen, die wundervollen Errungenschaften der Neuzeit auf dem Gebiete der Wissenschaft, der Literatur, des Erziehungswesens, des Staatswesens, der Jurisprudenz, der Moral, der humanitären Einrichtungen, der Religion und anderer Zweige menschlicher Thätigkeit als die wirksamsten Mittel zur Beförderung der Brüderlichkeit, des Fortschrittes, der Wohlfahrt und des Friedens der Menschheit geschildert werden.**) Es sollen folgende Abtheilungen gemacht werden: Für Landwirthschaft, Kunst, Handel und Geldwesen, Erziehungswesen, Ingenieurwissenschaften, Staatswesen, Literatur, Arbeit und Arbeiterfrage, Medicin, Moral und Socialreform, Musik, Presswesen, Religion, Wissenschaften und Philosophie, Mäßigkeitsbestrebungen, endlich eine allgemeine Abtheilung; überdies werden noch zu weiteren, vorläufig noch nicht sicher gestellten Congressen Anregungen gegeben. Der Congress für das Kunstwesen wird natürlich auch auf die Architektur Bezug nehmen; ein eigener Ausschuss ist hiefür unter dem Vorsitz des Chefconstructeurs der Ausstellung, des Herrn D. H. Burnham, eingesetzt. Der Congress für Ingenieurwesen, dessen Vorbereitungsausschuss Herrn E. L. Corthell zum Obmann hat, soll Fragen des Eisenbahnwesens, des Strom- und Hafenbaues, der Binnen- und See-Schiffahrt, der Städtereinigung und Entwässerung, des Berg- und Hüttenwesens, des Straßenbaues, der constructiven Theile der Architektur und manches andere erhalten. Namentlich von französischen, deutschen, niederländischen und belgischen Fachgenossen sollen schon Zusagen einer starken Betheiligung gemacht worden sein; auch in England und Mexico soll sich hiefür lebhaftes Interesse bemerkbar machen. Wir können den Veranstaltungen aus ganzem Herzen nur vollen Erfolg wünschen, da sie zweifellos in mannigfacher Beziehung berufen sein können, Klärung strittiger Fragen herbeizuführen, vielfache Anregungen zu geben und nützliche Verbindungen anzuknüpfen. Wir hoffen, daß auch österreichische Fachgenossen sich zahlreich an der Ausstellung und den Congressen betheiligen werden.

*) Vergleiche „Denkschrift über die deutsche Ingenieur-Ausstellung auf der Weltausstellung in Chicago 1893". 4 Seiten, Berlin 1892.

**) Vgl. „Original Announcement".

Belastungsprobe. Am 20. Juli l. J., Vormittags, fand, wie Brünner Blätter melden, in Brünn die Erprobung einer neuartigen Deckenconstruction nach dem patentirten Systeme des dpl. Ingenieurs Melan, o. ö. Professor der dortigen technischen Hochschule, statt. Das Versuchsobject, welches von der Betonbau-Unternehmung Pittel & Brausewetter hergestellt wurde, hatte zwei Felder von je 2 m Spannweite und 3 m Länge, welche mit einem blos 8 cm starken Betongewölbe überspannt waren. Zur Aussteifung dieses Betongewölbes dienten nach der patentirten Construction eiserne, aus schwachen Walzprofilen hergestellte Bogenrippen (Achter-Träger, in Entfernungen von 1·0 m und 1·20 m gespannt). Dem Belastungsversuche wohnten Vertreter des Bandepartements der k. k. Statthalterei, der technischen Hochschule, des Landes- und des städtischen Bauamtes, sowie zahlreiche andere Fachleute bei. Die Erprobung ergab ein sehr günstiges Resultat. Nachdem auf das Gewölbe eine totale, gleichmäßig vertheilte Last von rund 54.000 kg aufgebracht worden war und sich noch keine merkliche Deformation gezeigt hatte, wurde das eine Deckenfeld ganz entlastet und die Belastung des anderen Feldes auf rund 30.000 kg, d. i. also auf 5000 kg/m² gesteigert. Das Gewölbe wies dabei noch immer keine wesentlichen Formänderungen auf. Dagegen hatten sich die Pfeiler, speciell die stärker in Anspruch genommenen Mittelpfeiler, welche das ganze Object trugen, unter der colossalen Last um mehr als 6 cm in den Boden eingedrückt. Die Construction des Gewölbes erwies sich sonach für Belastungen ausreichend, welche in der Praxis auch nicht im Entferntesten vorkommen, und es zeigte sich, daß Beton eine bedeutende Elasticität besitzt, da die Decken die große ungleichmäßige Setzung der Pfeiler mitmachten. An den folgenden Tagen wurde die Belastung der Deckenconstruction fortgesetzt und wurde durchschnittlich 1 m² der Decke einseitig mit der enorm großen Belastung von 12.000 kg in Anspruch genommen, ohne daß ein Bruch erfolgt wäre. Aus Sicherheitsrücksichten musste von der weiteren Belastung Abstand genommen werden. Das Resultat erregte in fachmännischen Kreisen gerechtes Aufsehen und wurde Herr Professor Melan zu dieser, für den Hochbau gewiss bedeutenden Errungenschaft allseitig beglückwünscht.

Der technische Club in Salzburg vollendet heuer das 25. Jahr seines Bestehens und gedenkt dieses für den Club erfreuliche Ereignis durch eine im Herbst d. J. zu veranstaltende festliche Clubversammlung zu feiern, zu welcher alle bisher dem Clubverbande angehörigen Mitglieder eingeladen werden sollen. Da es der Geschäftsleitung nicht möglich ist, den jetzigen Charakter und den Aufenthaltsort aller, namentlich derjenigen gewesenen P. T. Mitglieder zu eruiren, welche um die Zeit der Gründung dem Clubverbande angehörten, so ergeht an die nicht im Lande Salzburg domicilirenden ehemaligen Clubmitglieder das höfliche Ersuchen, ihre gegenwärtige Adresse bis längstens 20. August d. J. an den Vorstand des technischen Club in Salzburg, Ober-Ingenieur und Stadtbauamtsleiter Hans Müller einsenden zu wollen.

Die X. Wanderversammlung des Verbandes deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine findet in der Zeit vom 28. bis 31. August l. J. in Leipzig statt. Hierbei findet auch die Enthüllung des vom Verbande in Dresden errichteten Semper-Denkmales statt. Die hierauf bezügliche an unseren Verein gerichtete Einladung findet sich an anderer Stelle dieses Blattes.

Commission für die Wiener Verkehrsanlagen. Im Handelsministerium fand am 25. Juli die constituirende Sitzung der Commission für die Wiener Verkehrsanlagen statt. Die Sitzung wurde vom Handelsminister Marquis v. Bacquehem mit einer Ansprache eröffnet, in welcher derselbe auf die Wichtigkeit und Bedeutung der Aufgaben hinwies, deren Lösung der Commission zugefallen ist. Der Minister stellte sodann den Sectionschef Dr. Heinrich Ritter v. Wittek als seinen Stellvertreter vor und führte auch die Vertreter der Ministerien ein, und zwar den Ministerialrath Wrba vom Handelsministerium, den Sectionschef Rinaldini vom Ackerbauministerium, den Ministerialrath Kapf vom Finanzministerium, den Sectionsrath Wetschl vom Ministerium des Innern, den Statthaltereirath v. Fraydenegg, welcher an Stelle des Statthalters von Niederösterreich erschienen ist. Der Minister gab dann die Mitglieder bekannt, welche vom Lande und der Gemeinde in die Commission gewählt worden sind, and zwar die Herren Dr. Granitsch, Freiherr v. Gudenus, Dr. Lueger, Dr. Magg und Dr. Weitlof als Vertreter des Landes, die Herren Bürgermeister Dr. Prix, Vice-Bürgermeister Dr. Albert Richter, sowie die Stadträthe Boschan und Joseph Müller und Gemeinderath R. v. Stummer als Vertreter der Gemeinde Wien. Die Gemeinde Wien nominirte überdies die Herren R. v. Neumann und W. Stiassny als Ersatzmänner. Endlich wurde auch vorgestellt Bezirkshauptmann Baron Hock, welcher mit der Leitung der administrativen Agenden betraut wurde, Ober-Baurath Doppler, welcher der Commission für die technischen Fragen zugewiesen, und Rechnungs-Revident Riegner, welcher für den Rechnungsdienst bestimmt ist. Sectionschef v. Wittek theilte sodann mit, daß die Vorarbeiten für den Bau der Wiener Stadtbahn im Gange sind. Vice-Bürgermeister Dr. Richter berichtete über den Stand der Arbeiten für die Anlage der Sammelcanäle und die Regulirung des Wienflusses. Die Commission beschloss zwei Comités einzusetzen, von denen das eine die Geschäftsordnung für die Verhandlungen der Commission ausarbeiten, das andere den zwischen den drei Curien abzuschließenden Vertrag vorbereiten soll. In das erste Comité wurden Ministerialrath Wrba, Vice-Bürgermeister Dr. Richter und Dr. Lueger, in das zweite Comité Ministerialrath Wrba, Bürgermeister Dr. Prix und Dr. Granitsch gewählt.

Das Hamburger Freihafengebiet wird durch Einbeziehung der Wandrahmsinsel erweitert. Der Abbruch des alten kaufmännischen Handels- und Speicherquartiers soll demnächst beginnen; dadurch wird ein Terrain in günstigster Lage in der Größe von circa 20.000 m² gewonnen, welches nach und nach zur Errichtung von weiteren Freihafenspeichern verwendet werden soll. Die ganze Regulirung soll bis zum Jahre 1899 vollendet sein. (Baugew.-Ztg.)

Der elektrische Betrieb durch Accumulatoren soll auf der neu zu erbauenden Pferdebahnstrecke vom Lützow- bis zum Hansaplatz in Moabit durch die Berliner Pferdeeisenbahn-Gesellschaft versuchsweise im Laufe dieses Sommers eingerichtet werden. Die von der Reichenbergerstraße bis zum zoologischen Garten führende Linie, die blos geringen Wagenverkehr aufweist, beabsichtigt man dagegen als Versuchslinie mit unterirdischer Stromführung nach dem Budapester oder einem andern geeigneten System zu erbauen und zu betreiben. (Schweiz. Bauztg.)

Den Berliner allgemeinen Elektricitätswerken ist aufgetragen worden, einen Versuchstunnel herzustellen, durch dessen Ausführung festgestellt werden soll, ob sich nicht hiebei Schwierigkeiten ergeben, welche den von dieser Gesellschaft beabsichtigten Bau einer elektrischen Untergrundbahn in Berlin unmöglich machen. Hiezu ist ein Theil der Jungfernheide zur Verfügung gestellt worden. (Baugew.-Ztg.)

Sprengversuche mit Dynamit ließ die herzoglich braunschweigische Bandirection in den Kellerräumen des im Bau begriffenen Finanzbehördenhauses am Ruhfäntchenplatz in Braunschweig unter Beobachtung der erforderlichen Vorsicht vornehmen. Es handelte sich hiebei um die Wahl des für die großartig projectirten Schatzkammern zu verwendenden Baumateriales. Es ergab sich, daß das Mauerwerk, aus Dielassteinen mit Cementmörtel hergestellt, unter der Gewalt der Explosionen nicht sonderlich litt, während hiedurch in 5 mm starke Eisenplatten große Löcher gerissen wurden. (Magdeb. Ztg.)

Die Correction der Unterweser ist von recht zufriedenstellendem Erfolg begleitet, da man bereits vor der Beendigung der Arbeiten eine Fahrwassertiefe von 5 m erreicht hat; man wird durch geeignete Arbeiten daher wohl auch 6 m Tiefe erlangen können. Hiedurch werden allerdings auch oberhalb Bremens umfangreiche Arbeiten nothwendig, da man auch dort den Fluss so viel als möglich vertiefen will. Die durch diese Vertiefungsarbeiten entstehenden Kosten werden durch die Vortheile, welche dem Bremer Handel durch größere Wassertiefen erwachsen, aufgewogen werden. (Baugew.-Ztg.)

Die Bauten am Nordostsee-Canal sind derartig vorgeschritten, daß man sagen kann, derselbe ist soweit fertiggestellt, daß seine Vollendung im Jahre 1895, wenn nicht besondere Ereignisse eintreten, mit Sicherheit erwartet werden kann. Die Brücke bei Grünenthal wird wahrscheinlich bis Mitte August d. J. fertiggestellt sein. (Baugew.-Ztg.)

Der Zuidersee soll gegen Ebbe und Fluth der Nordsee in der Nähe der Insel Wieringen abgeschlossen werden. Dieses Terrain wird durch Deiche in vier Abschnitte getheilt werden, die nach und nach trockengelegt werden. Der Abschlussbau wird auf 42 Millionen, die verschiedenen Eindämmungen auf 148 Millionen holl. Gulden veranschlagt. Das so gewonnene Areal umfasst 216.000 ha, von denen 190.000 ha voraussichtlich sehr fruchtbar sein dürften. Zur Ausführung des großartigen Unternehmens werden 32 Jahre erforderlich sein. (Baugew.-Ztg.)

Bücherschau.

6053. **Ergebnisse der Wasserstandsbeobachtungen an den Flüssen Böhmens** für das Jahr 1890 mit sechs autographirten Tafeln und

6054. **Ergebnisse der ombrometrischen Beobachtungen in Böhmen** für das Jahr 1890 mit einer hyëtographischen Uebersichtskarte. Verlag des technischen Bureaus des Landesculturrathes.

Die für das Jahr 1890 von Seite der hydrographischen Abtheilung im technischen Bureau des Landesculturrathes veröffentlichten Ergebnisse der Wasserstandsbeobachtungen an den Flüssen Böhmens sind in gleicher sorgfältiger Weise mit großem Fleiße geordnet und in tabellarischer und graphischer Weise zur Darstellung gebracht, wie diejenigen des Vorjahres, welche zu besprechen wir an gleicher Stelle Gelegenheit hatten. Hervorzuheben wäre nur die Vermehrung der regelmäßigen Wasserstands-Beobachtungsstationen im Berichtsjahre um zwei neue, so daß sich die Zahl sämmtlicher in Betracht gezogener Stationen auf 52 beläuft, von denen der Elbe und Moldau je 12, den übrigen Gewässern 28 anfallen. Mit großem Interesse lässt sich aus den beigezogenen Graphikons der mittleren Niederschlagshöhen der Flussgebiete, bezogen auf die beobachteten Pegel deren Ablesungen gleichfalls graphisch dargestellt sind, der Verlauf der für das Kronland so gefahrvollen excessiven Hochwässer verfolgen und ein lehrreicher Ueberblick über den Einfluss einer verschiedengradigen Sättigung des Bodens, durch vorangegangene Niederschläge,

auf den Ablauf der Gewässer gewinnen. So wie die Wasserstandsbeobachtungen sind auch mit gleichem Fleiße die zahlreichen ombrometrischen Beobachtungen gesammelt, und zur übersichtlichen Darstellung gebracht worden. Die Zahl dieser Stationen hat sich von 707 des Vorjahres auf 715 erhöht und ist hiebei besonders zu bemerken, daß hievon in 145 Stationen — von denen in 20 Stationen sämmtliche Monate vertreten sind — die Dauer der Niederschläge in Stunden angegeben wurden, um darnach die Intensität beurtheilen zu können, welche Anordnung für die Lösung hydrotechnischer Fragen von hoher Bedeutung ist. Es unterliegt keinem Zweifel, daß die fachmännische Redaction dieser beiden Jahrbücher, welche dem praktischen Hydrotekten hilfreich zur Seite stehen, besonders zu schätzen ist, und daß hiefür dem Landesculturrathe Böhmens, insbesondere den hiemit beauftragten Ingenieuren ein besonderes Verdienst zukommt, den ebenfalls zu erringen den gleichen Körperschaften der übrigen Kronländer, vielmehr dem Staate selbst, anstünde. —S.—

6456. **Illustrirter Führer durch die Beskiden** und die angrenzenden Landschaften von J. Matzura. 8°. 318 S. m. 5 Karten und Plänen und 69 Abb. Teschen. E. Feitzinger. fl. 2.—.

Der Verfasser behandelt das Gebiet der Beskiden, u. zw. nicht nur jenen Theil des karpatischen Gebirgssystemes, welcher durch die Thäler der Betschwa, der Waag, der Arva und des Dunajec begrenzt wird, sondern auch das vorlagernde Hügel- und Flachland, einen Theil der schlesischen Bucht, die oberschlesische Platte mit ihrer regen Industrie und der im Süden angrenzenden Bergländer, namentlich die Fatra und die Tatra. Den wissenschaftlichen Gesichtspunkten sucht das Buch möglichst gerecht zu werden, historische Angaben über Städte, Burgen sind mit großem Fleiße zusammengetragen, auch den geologischen Verhältnissen sind eine ganze Reihe von Bemerkungen gewidmet und durch Profile und Uebersichtskarten erläutert, so daß wir diesen Führer Beskidenreisenden bestens empfehlen können.

6428. **Ergebnisse der Untersuchung der Hochwasserverhältnisse im Deutschen Rheingebiet.** Auf Veranlassung der Reichscommission zur Untersuchung der Stromverhältnisse des Rheins und seiner wichtigsten Nebenflüsse und auf Grund der von den Wasserbaubehörden der Rheingebietsstaaten gelieferten Aufzeichnungen bearbeitet und herausgegeben von dem Centralbureau für Meteorologie und Hydrographie im Großherzogthum Baden. 1. und 2. Heft nach Anleitung des Baudirectors Honsell bearbeitet von M. v. Tein, k. bayr. Staatsbauassistent. Berlin, Ernst & Sohn 1891.

Das vorliegende, 135 Druckseiten und 11 Tafeln enthaltende Werk soll im Vereine mit dem schon früher veröffentlichten Werke „Der Rheinstrom und seine wichtigsten Nebenflüsse" den Absichten der Rheincommission vom Jahre 1885 entsprechend das Material bieten, um die einzelnen Hochwässer einer hydrologischen Untersuchung in Beziehung auf Ursachen und Wirkung zu unterziehen, sowie den Einfluss der Stromverhältnisse des Rheins selbst, soweit sie den Verlauf und die Intensität der Hochwasser bedingen, zu bestimmen. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen und die daraus zu ziehenden Schlüsse hinsichtlich der Art der Fortpflanzung der Hochwasserwellen im Rhein, eventuell die Aufstellung der Grundlagen für Hochwasservoraussagen sollen dann veröffentlicht werden. Das Werk enthält die Darstellung und Beschreibung von sieben Hochwässern, u. zw. 1824, 1845, 1852, 1876 März und Juni, 1882 und 1882/3 December bis Jänner. Nach einer ausführlichen Besprechung der bisherigen verschiedenen Darstellungsarten des Hochwasserverlaufes wird Werth darauf gelegt, die drei Elemente: Ort, Zeit und Maß in einer Zeichnung übersichtlich vorzuführen, damit daraus die charakteristischen Punkte der Hochwassererscheinungen, Beginn der Fluthererscheinung, Hoch- und Niederstände während derselben, Beharrungszustände, auffallender Wechsel im Steigen oder Fallen des Wassers, Rückstauerscheinungen u. dgl. erkannt werden können. Um dies möglichst gut zu veranschaulichen, wird zunächst nach dem Vorgang von Lemoine-Préandeau eine Art Horizontalprojection gewählt, in welcher die Entfernungen der Beobachtungsorte als Abcissen, die Zeiten als Ordinaten aufgetragen sind; diese Ordinaten, d. h. die Horizontalprojectionen der einzelnen Pegelcurven sind aber nicht senkrecht zur Abcissenachse, sondern unter 60° zu dieser gerichtet, so daß es möglich wird, daraus Verticalprojectionen dieser Pegelcurven für jede Station nebeneinander aufzuzeichnen, wobei die Höhe wegen mangelnder Uebereinstimmung der Pegelnullpunkte auf einen gemeinschaftlichen Niederwasser-Beharrungsstand bezogen sind. In der Horizontalprojection kann nun durch Verbindung der charakteristischen Punkte der Fluthererscheinung in den verschiedenen Stationslinien mittelst Geraden die Fortpflanzungsgeschwindigkeit dieser Punkte erkannt und ebenso aus der Verticalprojection die zu- oder abnehmende Höhe dieser Punkte im Laufe des Flusses entnommen werden. Eine besondere eingehende Beschreibung der dargestellten Hochwässer zeigt die Zweckmäßigkeit der gewählten Darstellung, welche einen tiefen Einblick in die wichtigsten Vorgänge der Fluthererscheinungen des Rheins und seiner Nebenflüsse gewährt. Bei der von Kleitz und Sonne angegebenen Darstellungsart mittelst Linien gleicher Wassermengen wird bemerkt, daß kaum irgendwo an einem größeren Flusse, so auch am Rhein nicht, die Durchflussmengen derart sicher und vollständig ermittelt sind, um für jeden Wasserstand auch nur an den wichtigsten Pegelstellen die entsprechende secundliche Wassermenge angeben zu können. Dies lässt vermuthen, daß die weiteren Untersuchungen zum Zwecke der Vorausbestimmung der Hochwässer ähnlich wie bei der Seine nicht auf Grundlage der secundlichen Wassermengen, wie von Harlacher an der Elbe, sondern nach Pegelhöhen versucht werden dürften, und man darf mit Recht auf das Resultat bei diesen viel complicierteren Verhältnissen des Rheins gespannt sein. Zum Schlusse sei die Frage gestattet: Wann werden wir an der Donau anfangen, ähnliche Untersuchungen anzustellen? Wie viel kostbare Daten werden bis dahin verloren gehen und überhaupt nicht mehr zu erhalten sein? Klunzinger.

6382. **Die Kleinmotoren** und die Kraftübertragung von einer Centrale. Von E. Clausen. Verlag von Georg Siemens, Berlin.

Die vorliegende Schrift ist speciell für Kleingewerbetreibende geschrieben und hat den Zweck, diese in den Stand zu setzen, sich über die Construction, In- und Außerbetriebsetzung, Preis und Raumbedarf der jetzt gebräuchlichen Kleinmotoren zu orientiren. Es werden der Reihe nach die Gas-, Petroleum- und Benzinmotoren, die Heißluft- und Dampfmaschinen und auch jene Motoren in den Rahmen der Betrachtung gezogen, welche bei einer Kraftübertragung von einer Centrale Verwendung finden. Unter den letzteren sind insbesondere die Motoren bei der Kraftleitung durch gepresstes Wasser, gepresste Luft und Elektricität in Betracht gezogen. Bei jeder dieser Gruppe ist eine genaue Betriebskosten-Berechnung der Kleinmotoren vorgenommen und die Kosten einer Pferdestärke in einer Stunde berechnet. Zum Schlusse folgt ein Vergleich der verschiedenen Kleinmotoren untereinander, sowie ein Vergleich der Betriebskosten pro *HP* und Stunde mit jenen einer großen Dampfmaschine. Das Buch entbehrt, da es, wie schon eingangs erwähnt wurde, für einen ausgedehnten Leserkreis berechnet ist, genauer Zeichnungen (in orthogonaler Projection) der besprochenen Motoren, die leichtverständlichen Erklärungen sind aber dennoch mit vielen anderen Abbildungen unterstützt. Vorliegendes Werkchen ist Gewerbetreibenden jeder Art bestens zu empfehlen. Kk.

4099. **Leitfaden des Maschinenbaues** für Vorträge sowie zum Selbstunterricht von Josef Pechan. Erste Abthlg.: Maschinen zur Ortsveränderung, Pressen und Accumulatoren. 3. Auflage. Verlag von Fritsche, Reichenberg.

Das vorliegende Buch ist vorzugsweise für die Schüler der höheren Staatsgewerbeschulen bestimmt und erfüllt, von diesem Standpunkte aus betrachtet, vollends seinen Zweck. Der Verfasser behandelt die Sperrwerke, Bremswerke, Flaschenzüge, Winden und Krahne ziemlich ausführlich. Es ist auf die neueren Ausführungen in dieser Richtung genügend Rücksicht genommen. Der Vollständigkeit halber wäre es vielleicht wünschenswerth, auch Einiges über hydraulische und Dampfkrahne zu bringen, da diese vollständig übergangen worden sind. Beim Capitel über Pumpen sind vorzugsweise jene Pumpenarten vertreten, die die gewöhnliche Marktwaare ausmachen. Vielleicht könnten bei neuer Bearbeitung auch die verschiedenen Ventilconstructionen und einige musterhafte Wasserwerkspumpen ein wenig beachtet werden, da die letzteren in constructiver Hinsicht vollkommener dastehen als die Marktpumpen. Schließlich sind auch die Pressen und Accumulatoren einer Behandlung unterzogen. Im Allgemeinen hat dieses Handbuch in den Kreisen der Maschinentechniker innerhalb des letzten Decenniums großen Absatz gefunden, und ist bei Studirenden technischer Lehranstalten des leichtfasslichen Textes wegen sehr beliebt. Kk.

4080. **Brockhaus' Conversations-Lexicon.** 14. vollständig neu bearbeitete Auflage. I. Band (A bis Astrabad) Mit 71 Taf. und 97 Textabbildungen. 1018 S. Leipzig, Berlin und Wien 1892, F. A. Brockhaus. (fl. 6.—.)

In ihrem Prospecte bezeichnet die Verlagshandlung die nunmehr erscheinende neue Auflage dieses bewährten Werkes als Jubiläumsausgabe; es wird nämlich in wenigen Jahren (1896) ein volles Jahrhundert her sein, daß der erste Band der ersten Auflage desselben in recht bescheidener, unscheinbarer Form im Buchhandel erschien. Welchen Wandel hat seither das Lexicon durchgemacht, wie ist es von Auflage zu Auflage gewachsen! Unablässig aber ist es auf der Höhe seiner Zeit geblieben, und es wäre keineswegs uninteressant, aus seinem Inhalt ein Bild unserer Fortschritte zu entwerfen. Die neue Auflage erscheint selbst gegen ihre unmittelbare Vorgängerin geradezu als neues Werk. In großer Zahl sind neue Artikel aller Wissensgebiete aufgenommen, die Tafeln und Textabbildungen entsprechen den größten Anforderungen, ganz ausgezeichnet und sorgfältig die neuesten Aufnahmen verwerthend sind die Karten, prächtig gelungen und künstlerisch, wie auch technisch vollendet stellen sich die Chromotafeln dar. Dazu weist das Buch gut lesbaren Druck, entsprechendes Papier und vorzüglichen Einband auf. Die Mitarbeiterliste soll über 350 Namen, darunter solche von bedeutenden Autoritäten auf den einschlägigen Gebieten, zählen. Wir haben den uns vorliegenden Band hauptsächlich begreiflicherweise nach technischen Artikeln durchforscht; sie erwiesen sich durchwegs als dem neuesten Standpunkte der Wissenschaft entsprechend. Es sei hier nur kurz auf nachfolgende, besonders inhaltsreiche Artikel verwiesen, um das Ebengesagte zu erhärten: Abwässer, Accumulatoren, Agriculturchemie, Aichen, Alarmapparate, Alpenstraßen und Alpenbahnen, Aluminium, Amalgamation, Appretur, Arbeit, Arbeiterwohnungen u. v. a. Bemerkenswerth ist auch, daß die bedeutenderen Eisenbahnen in eigenen Artikeln behandelt werden. Nicht minder zahlreich sind die auf Kunst sich beziehenden, theils selbständigen, unter eigenem Stichwort (z. B. Altchristliche Kunst) angeführten, theils den geographischen Artikeln sich anschließenden Aufsätze (wie Aegypten, Kunst). Es ist also zweifellos die neue Auflage in diesen Wissenszweigen

vollkommen allen Anforderungen entsprechend. Mit Rücksicht auf den Umfang und die Gediegenheit des Gebotenen erscheint überhaupt der Preis als ein mäßiger. Wir wünschen deshalb auch dem ausgezeichneten Werke, das sich als ein echtes Prachtwerk darstellt, recht große Verbreitung: ist es doch selbst ein Triumph der Technik in typographischer Hinsicht! P..l.

913. **Beiträge zur Geschichte, Cultur und Technik der Schiffahrt, Ruder-, Segel- und Dampfschiffe.** Von Dr. Moriz Rühlmann. 176 und X Seiten, mit 61 Holzschnitten und zwei lithographirten Tafeln. Leipzig 1891, Baumgärtner's Buchhandlung.

Es ist ein interessantes Buch, das uns der rühmlich bekannte Verfasser als Lieferung 1 des V. Bandes seiner „Allgemeinen Maschinenlehre" darbietet. Mit großem Fleiße und, wie aus dem recht lesenswerthen Vorwort hervorgeht, unter fachmännischem Rathe und ausgezeichneter sachkundiger Beihilfe ist eine Fülle von geschichtlichen Angaben, namentlich über die Schiffahrt der Alten, die Schiffe der Aegypter, Babylonier und Assyrer, der Phönicier, Griechen, Macedonier, der Diadochen und Ptolemäer, der Karthager und Römer hier zusammengetragen. Ausführliche Excurse handeln über Perikles, Alexander den Großen und Julius Cäsar, die mehrfach schon behandelte Polyerenfrage, über die Schiffe der Inder und der Australier, über den Thurm der Winde, die Reise des Apostels Paulus von Cäsarea bis Rom und dessen Schiffbruch bei Malta, endlich über die Leuchtthürme der Alten. Die umfassende Mittheilung der einschlägigen Literatur, die instructiven, meist sehr wohlgelungenen bildlichen Darstellungen, weiters die zwei trefflichen Kartenbeilagen machen das Buch noch werthvoller. Der V. Band hat lange auf sich warten lassen; freilich erweist dafür der jetzt vorliegende Beginn desselben die Richtigkeit des Spruches: „Gut Ding will Weile haben". Möge es dem greisen Verfasser der trefflichen Schrift vergönnt sein, nunmehr rasch den Band zu vollenden! M. P.

6421. **Die Tabellen der Uhrmacherkunst** nebst einer Sammlung mathematischer Hilfstafeln für Uhrmacher, herausgegeben von Eugen Geleich und Curt Dietschold. VII und 232 Seiten. Wien, Pest, Leipzig 1893. A. Hartleben. (4 fl. 40 kr.)

In dem vorliegenden Werke erscheinen zum ersten Male die zahlreichen zur Vereinfachung der häufigen Berechnungen in der Uhrmacherkunst erforderlichen Tafeln vereinigt; denselben sind weiters alle jene anderen mathematischen Tabellen angefügt, die bei solchen Rechnungen überhaupt Anwendung finden. Das Buch enthält zunächst Tabellen für Rad und Trieb, sodann mehrere Gangtabellen, Tafeln über die Länge des einfachen Pendels, über die Zugfedern in Taschenuhren, Zeitumwandlungstabellen, Angaben über Thermometerscalen-Umwandlungen, Ausdehnungscoëfficienten, specifische Gewichte, Gewichtstabellen, planimetrische und stereometrische Formeln, Tabellen über Umfang und Flächeninhalt des Kreises, über Maße, Gewichte und Münzen, Zinseszinsen und Amortisationen, eine Productentafel, Zahlentabellen, eine Logarithmentafel, trigonometrische Formeln und Tabellen, eine Sehnentafel, Umwandlungstabellen für die Decimal- in Sexagesimaltheilung des Kreises und umgekehrt, einige Zahlwerthe u. s. w. War schon die Herausgabe des Buches an und für sich eine gute That, so erhöht die vortreffliche und sachkundige Zusammenstellung noch den Werth dieser Leistung. Bei aller Anerkennung der ausgezeichneten Arbeit, bei allem Lob für die würdige Ausstattung können wir dennoch nicht ein Bedenken unterdrücken: die Größe und Form der zum Druck der Tabellen verwendeten Ziffern erscheint uns für einen länger dauernden, ununterbrochenen Gebrauch des Buches als wenig geeignet. Die Seite bietet, wie sie jetzt vorliegt, dem Auge in der Uniformität der Zeichen keinen rechten Anhalts- und Ruhepunkt; wer aber, wie Verfasser dieser Anzeige, häufig stundenlang Tabellenwerke zu benützen gezwungen ist, weiß, wie bedeutend die wechselnde Form der Typen die Arbeit erleichtert. Vielleicht kann dem in einer zweiten Auflage des sonst musterhaften Buches abgeholfen werden. M. P.

5983. **The Manual of American Water- Works** compiled from special returns. M. N. Baker, Editor. 3. Jahrgang, 1891. 384 und XLIII Seiten. New-York 1892, Engineering News Publishing Co.

Das vorliegende Buch ist eine Zusammenstellung aller in den Vereinigten Staaten, sowie in Canada und den zugehörigen englischen Colonien bereits bestehenden, im Bau begriffenen, projectirten oder auch nur in Aussicht genommenen Wasserwerke. Nach einer sehr lesenswerthen, datenreichen Einleitung folgt die nach einzelnen Staatengruppen geordnete, unter den Staaten selbst nach dem Alphabet gereihte Aufzählung der Städte mit Wasserversorgungsanlagen. Von diesen sind in kurzen Schlagworten die Geschichte, die Vertheilung, der Verbrauch, die Einnahmen und Ausgaben, die Kosten, die darauf lastenden Schulden u. dgl. m. angegeben. Endlich folgt eine Liste der solche Anlagen besitzenden Städte, nach ihrer Bevölkerungszahl geordnet. Es ist, wie aus den vorstehenden Angaben entnommen werden kann, zweifellos ein sehr verwendbares Nachschlagebuch, dessen Reichhaltigkeit durch ein gut durchgeführtes System von leicht zu merkenden Abkürzungen zu einer wahrhaft staunenswerthen gemacht ist. Wenn ein solches Buch einen Werth haben soll, so müssen seine Angaben einen hohen Grad von Verlässlichkeit haben; das ist aber bei dem vorliegenden zweifelsohne der Fall, da seine Daten directen Mittheilungen der officiellen Leitungen der Wasserwerke entnommen sind. Auch für uns Ausländer enthält das Buch manches Interessante, da man daraus klaren Einblick in die Einrichtung der amerikanischen Wasserversorgungsanlagen, sowie ihre Ausrüstung gewinnen kann. Ein Blick in das Werk wird sicherlich jedem Fachmann ein oder das andere Bemerkenswerthe bringen. Wir wünschen dem Buche hiemit den verdienten Erfolg! ≈.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Von dem Verband deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine ist uns das nachstehende Schreiben zugekommen:

Dem Oesterreichischen Architekten- und Ingenieur-Verein zu Wien beehrt sich der unterzeichnete Vorstand sehr ergebenst anzuzeigen, daß der „Verband deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine" in diesem Jahre seine X. Wanderversammlung während der Tage vom 28. bis 31. August in Leipzig abhalten wird, woselbst im Jahre 1842 die erste Vereinigung deutscher Baukünstler stattgefunden hat.

An die Versammlung in Leipzig schließt sich am 1. September eine Excursion nach Dresden an, woselbst das vom Verbande deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine errichtete Denkmal unseres großen Meisters Semper enthüllt und der Stadt Dresden übergeben werden soll.

Wenn somit für den „Verband", welcher nahezu 7000 Mitglieder zählt, die Veranlassung gegeben ist, mit der bevorstehenden Wanderversammlung zugleich die Feier des 50jährigen Bestehens der Vereinigung deutscher Architekten und Ingenieure festlich zu begehen, so glaubt der unterzeichnete Vorstand nicht unterlassen zu dürfen, in dem freudigen und stolzen Gefühle der durch Sprache und Beruf begründeten und durch freundschaftliche Beziehungen befestigten geistigen Zusammengehörigkeit mit den Fachgenossen Oesterreichs auch diese zur Theilnahme an den Festtagen in Leipzig hiermit freundlichst und ergebenst einzuladen.

Indem wir eine Anzahl Programme *) der X. Wanderversammlung beilegen und auf Wunsch noch eine größere Anzahl derselben zur Verfügung zu stellen bereit sind, bitten wir sehr ergebenst, die hierdurch an die Fachgenossen Oesterreichs ergangene Einladung Ihren dortigen sehr geehrten Vereinen zur Kenntnis bringen zu wollen.

Mit der wiederholten Versicherung, daß durch zahlreiche Theilnahme der österreichischen Fachgenossen den Festtagen in Leipzig ein erhöhter Glanz verliehen und uns eine besondere und herzliche Freude bereitet werden wird, zeichnet

in größter Hochachtung und Ergebenheit

Leipzig, den 25. Juli 1892.

Für den Vorstand
des Verbands deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine:
Arwed Rossbach
königlich sächsischer Baurath.

*) Die Programme sind im Vereins-Secretariate zu beheben. A. d. R.

Geschäftsbericht

für die Zeit vom 31. Mai bis 6. Juli 1892.

I. Durch den Tod hat der Verein verloren die Herren:

Fruhwirth Ferdinand, Gewerksbesitzer in Freiland;
Gintl Heinrich Eduard Dr., k. k. Regierungsrath, Eisenbahn-Director a. D., in Wien;
Jüngling Josef, Ingenieur des Stadtbauamtes in Wien;
Moerath Johann Nepomuk, beh. aut. Maschinenbau-Ingenieur in Wien.

II. Ihren Austritt angemeldet haben die Herren:

Benischke Johann, Ober-Ingenieur a. D. in Graz;
Eppler Pankraz, Ingenieur in Wien.

III. Als wirkliche Vereins-Mitglieder wurden aufgenommen die Herren:

Bukvić Anton, Ingenieur der Landesregierung in Agram;
Hittmann Josef, Ober-Ingenieur der bern. Baugesellschaft für Specialbahnen in Bern;
Neminar Eduard, Landesbau-Adjunct in Troppau;
Nikolić Enea, k. k. Bauadjunct in Knin;
Vecsey Gustav, Baron, k. k. Baupraktikant in Judenburg.

INHALT. Die graphische Behandlung continuirlicher Fachwerkbalken. Von dpl. Ing. Adolf Klingatsch, Assistent an der k. k. techn. Hochschule in Graz. — Der V. internationale Binnenschiffahrts-Congress. — Geschwindigkeiten amerikanischer Locomotiven. Von R. Volkmann. — Einige Worte über Betriebssicherheit der Eisenbahnen. Von Markus Thein, Sections-Ingenieur der kgl. ungar. Staatsbahnen. — Vermischtes. — Bücherschau. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLIV. Jahrgang. **Wien, Freitag den 12. August 1892.** **Nr. 33.**

Die graphische Behandlung continuirlicher Fachwerkbalken.

Von dpl. Ing. **Adolf Klingatsch**, Assistent an der k. k. techn. Hochschule in Graz.

(Hiezu die Tafeln XXXIV und XXXV. — Schluss zu Nr. 32.)

Beispiel. (Taf. XXXV.)

Um die Anwendung des bisher Mitgetheilten an einem Beispiele zu zeigen, wählen wir den von Herrn Prof. Mohr in der Ztschr. d. Arch.- u. Ing.-Ver. zu Hannover 1875 behandelten, in der Zeichnung im Längenmaßstab (a) 1 : 500 dargestellten continuirlichen Parallelträger mit drei Feldern à 73·6 m Stützweite, erwähnen jedoch gleich hier, daß sowohl die Construction, als auch die beigegebene Tabelle I unter der Annahme angeordnet ist, daß ein Fachwerkträger mit beliebig gekrümmtem Ober- und Untergurt vorliegt, und werden wir uns nur jene Vereinfachungen gestatten, welche eine symmetrische Anordnung des ganzen Trägers in Bezug auf dessen Mitte voraussetzt. Die Fahrbahn wird am Untergurt liegend angenommen. In der folgenden Tabelle sind die den Kräfteplänen zu entnehmenden Werthe von $\mathfrak{S}'$ und $\mathfrak{S}''$ für das erste und zweite Feld zusammengestellt. Vorerst werden die besonders bezeichneten*) Zahlen gerechnet. Für die übrigen eingetragenen Werthe ist die Rechnung erforderlich, soferne die Untersuchung analytisch durchgeführt wird, was zur Controle auch geschehen ist. Die klein angemerkten Zahlen dienen unter der erwähnten Voraussetzung nur als Füllzahlen.

Da im ersten Felde nur η_i'' in Frage kommt, im Mittelfelde dagegen η_i' und η_i'' in Bezug auf die Mitte symmetrisch liegen, genügt die Aufzeichnung der ersten oder zweiten Einflusslinien. In den Fig. 1—8 sind die letzteren dargestellt, und zwar beziehen sich die Fig. 1 und 5 auf die Diagonalen, Fig. 2 und 6 auf die Verticalen, Fig. 3 und 7 auf den Ober-, Fig. 4 und 8 auf den Untergurt.

Es empfiehlt sich mit Rücksicht auf die angedeutete Verwendung, diese Linien für jeden Fachwerkstab gesondert aufzutragen. *) Der Maßstab wurde dem Obigen zufolge derart gewählt, daß 7·360 Einheiten, in welchen nach der Tabelle die Zahlenwerthe $\varsigma\,\mathfrak{S}'^2$.... ausgedrückt sind, 1 cm entsprechen, wonach im Allgemeinen bei ungleich langen Feldern in jedem Felde der betreffende Maßstab d bestimmt ist. Für die Füllungsglieder ist der doppelte Maßstab angewendet.

Festpunkte. In Folge der Symmetrie hat man nur F_2 und F_3 zu bestimmen. Die Ausdrücke für μ_2 und μ_3 lauten:

$$\mu_2 = \frac{\left(\frac{l_2}{l_1}\right)\left[\frac{1}{l_1}\sum^{1}\overline{AB}\right] + \frac{1}{l_2}\sum^{2}\overline{AD}}{\frac{1}{l_2}\sum^{2}\overline{AC}};$$

$$\mu_3 = \frac{\left(\frac{l_3}{l_2}\right)\left[\frac{1}{l_2}\sum^{2}\overline{AB} - \frac{1}{l_2}\,\frac{\sum^{2}\overline{AC}}{\mu_2}\right] + \frac{1}{l_3}\sum^{3}\overline{AD}}{\frac{1}{l_3}\sum^{3}\overline{AC}}.$$

Wegen $\sum^{1}\varsigma\,\mathfrak{S}'^2 = \sum^{3}\varsigma\,\mathfrak{S}''^2$; $\sum^{1}\varsigma\,\mathfrak{S}''^2 = \sum^{3}\varsigma\,\mathfrak{S}'^2$; $\sum^{1}\varsigma\,\mathfrak{S}'\mathfrak{S}'' = \sum^{3}\varsigma\,\mathfrak{S}'\mathfrak{S}''$, hat man zu ermitteln: $\sum^{1}\overline{AB} = \sum^{1}\varsigma\,\mathfrak{S}'^2 = \sum^{3}\overline{AD}$, $\sum^{1}\overline{AC} = \sum^{1}\varsigma\,\mathfrak{S}'\mathfrak{S}'' = \sum^{3}\overline{AC}$, $\sum^{2}\overline{AB} = \sum^{2}\varsigma\,\mathfrak{S}'^2$; $\sum^{2}\overline{AC} = \sum^{2}\varsigma\,\mathfrak{S}'\mathfrak{S}''$.

Nur jene Abschnitte, welche graphisch summirt werden müssen, sind in der Zeichnung angegeben, und die betreffenden Punkte, abweichend von der früheren Bezeichnung, mit der Nummer des betreffenden Constructionstheiles versehen. Um demnach $\sum^{1}\overline{AB}$ zu erhalten, addirt man für die Gurten in den Fig. 3 und 4 die auf der linken Pfeilerverticalen gelegenen Strecken $\overline{A_0 4}$, $\overline{A_0 8} \ldots \overline{A_0 20}$, bzw. $\overline{A_0 6} \ldots \overline{A_0 18}$ mit dem Zirkel, greift das Resultat am Maßstab d ab, und addirt diesen Werth zu dem gerechneten dieser Tabelle. Das Schlussergebnis am Centimetermaßstab gemessen (wobei 1 cm = 0·001) gibt den Zahlenwerth für $\frac{1}{l_1}\sum^{1}\overline{AB} = \frac{1}{l_1}\sum^{1}\varsigma\,\mathfrak{S}'^2$ und ist demgemäß in Fig. 4 (Taf. XXXIV), in welcher $n = 2$ zu denken ist, in entsprechend verkleinertem Maßstabe von A_0 nach B_1 aufzutragen. Die Werthe $\frac{1}{l_1}\sum^{1}\overline{AC}$ und $\frac{1}{l_2}\sum^{2}\overline{AC}$ gibt die Zeichnung. Sämmtliche Punkte C (vgl. Taf. XXXIV, Fig. 3) liegen auf der rechten Pfeilerverticalen des betreffenden Feldes. Schließlich ergibt sich $\sum^{2}\overline{AB} = \sum^{2}\varsigma\,\mathfrak{S}'^2$, indem zu der für die linke Feldhälfte graphisch gefundenen $\sum_{1}^{2}\varsigma\,\mathfrak{S}'^2$ die in der Tabelle besonders bezeichneten Zahlen addirt werden. Hienach ist die angegebene Ermittlung in Fig. 4 (Taf. XXXIV) durchgeführt. Zur Probe ist das Ergebnis durch Rechnung geprüft.

Nach den Formeln 10) hat man mit Benützung der vollständigen Tabelle:

$$\mu_2 = \frac{\sum^{1}\varsigma\,\mathfrak{S}'^2 + \sum^{2}\varsigma\,\mathfrak{S}''^2}{\sum^{2}\varsigma\,\mathfrak{S}'\mathfrak{S}''} = \frac{1140{\cdot}4489 + 1246{\cdot}0762}{547{\cdot}9056} = 4{\cdot}3557$$

$$\mu_3 = \frac{\sum^{2}\varsigma\,\mathfrak{S}'^2 - \frac{\sum^{2}\varsigma\,\mathfrak{S}'\mathfrak{S}''}{\mu_2} + \sum^{3}\varsigma\,\mathfrak{S}'^2}{\sum^{3}\varsigma\,\mathfrak{S}'\mathfrak{S}''} = \frac{1246{\cdot}0762 - \frac{547{\cdot}9056}{4{\cdot}3557} + 1140{\cdot}4489}{393{\cdot}0671} = 5{\cdot}7516$$

Demnach: $a_2 = b_2 = \frac{l_2}{1 + \mu_2} = \frac{l_2}{5{\cdot}3557} = 0{\cdot}1867\, l_2$;

$$a_3 = b_1 = \frac{l_3}{1 + \mu_3} = \frac{l_3}{6{\cdot}7516} = 0{\cdot}1481\, l_3 = 0{\cdot}1481\, l_2.$$

Unter der Annahme eines constanten Querschnittes hätte man erhalten: $(a_2) = (b_2) = 0{\cdot}2\, l_2$; $(a_3) = (b_1) = 0{\cdot}21\, l_3 = 0{\cdot}21\, l_2$.

Auf Taf. XXXV sind hienach die Lagen der betreffenden Festpunkte (F') und (F'') ersichtlich.

*) Man ordnet am besten die Einflusslinien in jedem Felde nach den einzelnen Fachwerkstäben, benützt demnach verschiedene Blätter; Einflusslinien derselben Stabgruppe — z. B. Obergurtstäbe — werden untereinander gezeichnet.

TABELLE I.

I. FELD

	No.	F cm²	$\frac{\mathfrak{S}'}{t}$	$\frac{\mathfrak{S}''}{t}$	$\frac{\lambda}{F}\mathfrak{S}'^2$	$\frac{\lambda}{F}\mathfrak{S}'\mathfrak{S}''$	$\frac{\lambda}{F}\mathfrak{S}''^2$		No.	F cm²	$\frac{\mathfrak{S}'}{t}$	$\frac{\mathfrak{S}''}{t}$	$\frac{\lambda}{F}\mathfrak{S}'^2$	$\frac{\lambda}{F}\mathfrak{S}'\mathfrak{S}''$	$\frac{\lambda}{F}\mathfrak{S}''^2$
Obergurt λ = 736 cm.	4	330	−1	−9	2·2303	20·0727	*180·6543	Diagonalen λ = 1041 cm.	3	290	1·414	−1·414	*7·1772	−7·1772	7·1772
	8	460	−2	−8	6·4000	25·6000	*102·4000		7	240	1·414	−1·414	*8·6728	−8·6728	8·6728
	12	540	−3	−7	12·2661	28·6209	*66·7821		11	180	1·414	−1·414	*11·5637	−11·5637	11·5637
	16	670	−4	−6	17·5760	26·3640	*39·5460		15	180	1·414	−1·414	*11·5637	−11·5637	11·5637
	20	670	−5	−5	27·4625	27·4625	*27·4625		19	180	1·414	−1·414	*11·5637	−11·5637	11·5637
	22	670	−5	−5	*27·4625	27·4625	27·4625		23	180	−1·414	1·414	*11·5637	−11·5637	11·5637
	26	500	−6	−4	*52·9920	35·3280	23·5520		27	240	−1·414	1·414	*8·6728	−8·6728	8·6728
	30	330	−7	−3	*109·2847	46·8363	20·0727		31	300	−1·414	1·414	*6·9383	−6·9383	6·9383
	34	370	−8	−2	*127·3088	31·8272	7·9568		35	370	−1·414	1·414	*5·6256	−5·6256	5·6256
	38	580	−9	−1	*102·7809	11·4201	1·2689		39	440	−1·414	1·414	*4·7260	−4·7260	4·7260
					485·7638	280·9942	497·1578						88·0675	−88·0675	88·0675
Untergurt λ = 736 cm.								Verticalen λ = 736 cm.	1	420	−1	1	*1·7524	−1·7524	1·7524
	2	330	0	10	0·0000	0·0000	*223·0300		5	280	−1	1	*2·6286	−2·6286	2·6286
	6	330	1	9	2·2303	20·0727	*180·6543		9	240	−1	1	*3·0667	−3·0667	3·0667
	10	460	2	8	6·4000	25·6000	*102·4000		13	180	−1	1	*4·0889	−4·0889	4·0889
	14	540	3	7	12·2661	28·6209	*66·7821		17	180	−1	1	*4·0889	−4·0889	4·0889
	18	670	4	6	17·5760	26·3640	*39·5460		21	180	0	0	*0·0000	0·0000	0·0000
	24	500	6	4	*52·9920	35·3280	23·5520		25	240	1	−1	*3·0667	−3·0667	3·0667
	28	330	7	3	*109·2847	46·8363	20·0727		29	280	1	−1	*2·6286	−2·6286	2·6286
	32	370	8	2	*127·3088	31·8272	7·9568		33	340	1	−1	*2·1647	−2·1647	2·1647
	36	580	9	1	*102·7809	11·4201	1·2689		37	400	1	−1	*1·8400	−1·8400	1·8400
	40	670	10	0	*109·8500	0·0000	0·0000		41	1220	1	−1	*0·6033	−0·6033	0·6033
					540·6888	226·0692	665·2628						25·9288	−25·9288	25·9288

$\overset{1}{\Sigma}\,\varsigma\,\mathfrak{S}'^2 = 1140·4489$; $\overset{1}{\Sigma}\,\varsigma\,\mathfrak{S}'\mathfrak{S}'' = 393·0671$; $\overset{1}{\Sigma}\,\varsigma\,\mathfrak{S}''^2 = 1276·4169$.

II. FELD

	No.	F cm²	$\frac{\mathfrak{S}'}{t}$	$\frac{\mathfrak{S}''}{t}$	$\frac{\lambda}{F}\mathfrak{S}'^2$	$\frac{\lambda}{F}\mathfrak{S}'\mathfrak{S}''$	$\frac{\lambda}{F}\mathfrak{S}''^2$		No.	F cm²	$\frac{\mathfrak{S}'}{t}$	$\frac{\mathfrak{S}''}{t}$	$\frac{\lambda}{F}\mathfrak{S}'^2$	$\frac{\lambda}{F}\mathfrak{S}'\mathfrak{S}''$	$\frac{\lambda}{F}\mathfrak{S}''^2$
Obergurt λ = 736 cm.	44	580	−1	−9	1·2689	11·4201	*102·7809	Diagonalen λ = 1041 cm.	43	400	1·414	−1·414	5·2034	−5·2034	*5·2034
	48	410	−2	−8	7·1804	28·7216	*114·8864		47	330	1·414	−1·414	6·3071	−6·3071	*6·3071
	52	330	−3	−7	20·0727	46·8363	*109·2847		51	260	1·414	−1·414	8·0052	−8·0052	*8·0052
	56	330	−4	−6	35·6848	53·5272	*80·2908		55	190	1·414	1·414	10·9545	−10·9545	*10·9545
	60	410	−5	−5	44·8775	44·8775	*44·8775		59	220	1·414	−1·414	9·4608	−9·4608	*9·4608
	62	410	−5	−5	44·8775	44·8775	44·8775		63	220	−1·414	1·414	9·4608	−9·4608	9·4608
	66	330	−6	−4	80·2908	53·5272	35·6848		67	190	−1·414	1·414	10·9545	−10·9545	10·9545
	70	330	−7	−3	109·2847	46·8363	20·0727		71	260	−1·414	1·414	8·0052	−8·0052	8·0052
	74	410	−8	−2	114·8864	28·7216	7·1804		75	330	−1·414	1·414	6·3071	−6·3071	6·3071
	78	580	−9	−1	102·7809	11·4201	1·2689		79	400	−1·414	1·414	5·2034	−5·2034	5·2034
					561·2046	370·7654	561·2046						79·8620	−79·8620	79·8620
Untergurt λ = 736 cm.								Verticalen λ = 736 cm	41	1220	−1	1	0·6033	−0·6033	*0·6033
	42	670	0	10	0·0000	0·0000	*109·8500		45	370	−1	1	1·9892	−1·9892	*1·9892
	46	580	1	9	1·2689	11·4201	*102·7809		49	310	−1	1	2·3742	−2·3742	*2·3742
	50	410	2	8	7·1804	28·7216	*114·8864		53	250	−1	1	2·9440	−2·9440	*2·9440
	54	330	3	7	20·0727	46·8363	*109·2847		57	180	−1	1	4·0889	−4·0889	*4·0889
	58	330	4	6	35·6848	53·5272	*80·2908		61	180	0	0	0·0000	−0·0000	0·0000
	64	330	6	4	80·2908	53·5272	35·6848		65	180	1	−1	4·0889	−4·0889	4·0889
	68	330	7	3	109·2847	46·8363	20·0727		69	250	1	−1	2·9440	−2·9440	2·9440
	72	410	8	2	114·8864	28·7216	7·1804		73	310	1	−1	2·3742	−2·3742	2·3742
	76	580	9	1	102·7809	11·4201	1·2689		77	370	1	−1	1·9892	−1·9892	1·9892
	80	670	10	0	109·8500	0·0000	0·0000		81	1220	1	−1	0·6033	−0·6033	0·6033
					581·0104	281·0104	581·2996						23·9992	−23·9992	23·9992

$\overset{2}{\Sigma}\,\varsigma\,\mathfrak{S}'^2 = 1246·0762$; $\overset{2}{\Sigma}\,\varsigma\,\mathfrak{S}'\mathfrak{S}'' = 547·9056$; $\overset{2}{\Sigma}\,\varsigma\,\mathfrak{S}''^2 = 1246·0762$.

Einflusslinien für die Stützenmomente. Dividirt man in 11 a) Zähler und Nenner durch l_n, bringt also beispielsweise M_{n-1} auf die Form:

$$M_{n-1} = -\frac{a_n}{c_n}\left[\left(l_n - b_n\right)\frac{\frac{1}{l_n}\gamma_n'}{\frac{1}{l_n}\overset{n}{\Sigma}\overline{A\,C}} - b_n\,\frac{\frac{1}{l_n}\gamma_n''}{\frac{1}{l_n}\overset{n}{\Sigma}\overline{A\,C}}\right],$$

so ist $\frac{1}{l_n}\overset{n}{\Sigma}\overline{A\,C}$ nach dem Obigen für das erste und zweite Feld bekannt; so ergibt sich $\frac{1}{l_2}\overset{2}{\Sigma}\overline{A\,C} = 0{\cdot}0744$. Wählt man nun den Maßstab für die γ_i' und γ_i'' derart, daß $\frac{1}{l_2}\overset{2}{\Sigma}\overline{A\,C} = l_2 = 73{\cdot}6$ Einheiten des Längenmaßstabes entspricht, so ist Maßstab c bestimmt. Man addirt nun für jede Verticale die Ordinaten der Linien J'',*) liest das Resultat wie früher an einem Centimetermaßstab — mit Berücksichtigung, daß $1\,cm = 0{\cdot}001$ ist — ab, und trägt im Maßstabe c die entsprechende Ordinate des Polygonzuges γ_i'' auf. Am Maßstabe c gemessen, geben demnach die in den Fig. 9—11 strichpunktirten Linien γ_i' und γ_i'' die Ordinaten der Biegungspolygone, wenn bezüglich am linken oder rechten Ende ein Moment gleich einer Centimetertonne wirkt.

Nun lassen sich die Einflusslinien (vollausgezogen) nach dem Vorhergehenden leicht bestimmen; als Momentenbasis wurde $\frac{1}{z} = \frac{1}{4}\,Tn.$ angenommen. Außerdem wurden die Linien (M) mit Benützung von (F) und (F') ermittelt (gestrichelt). Zur Controle sind nach der Tabelle die genauen Werthe M_1, und zwar für das linke End- und das Mittelfeld, ferner die Werthe (M_1) unter der Annahme eines constanten Querschnittes durch Rechnung ermittelt, und dürfte sohin der Vergleich zwischen der genauen und der Näherungsmethode vielleicht Interesse bieten.

Wir zeigen die genaue Berechnung von M_1 für den Fall, als eine Last von $1\,t$ im Mittelfelde, im Abstande $\alpha = 0{\cdot}3\,l_2$ von der linken Stütze entfernt liegt. Mit Weglassung des Zeigers benöthigt man nach 11) die beiden Summen $\Sigma\varsigma\mathfrak{S}\mathfrak{S}''$ und $\Sigma\varsigma\mathfrak{S}\mathfrak{S}'$. Nimmt man an der fraglichen Stelle eine Last $P = \frac{10}{3}\,t$ an, so erzeugt dieselbe rechts den Auflagerdruck $1\,t$, links dagegen $\frac{7}{3}\,t$; dementsprechend ist: $\Sigma\varsigma\mathfrak{S}\mathfrak{S}'' = \underset{r}{\Sigma}\varsigma\mathfrak{S}''^2 + \frac{7}{3}\underset{l}{\Sigma}\varsigma\mathfrak{S}'\mathfrak{S}''$ und $\Sigma\varsigma\mathfrak{S}\mathfrak{S}' = \underset{r}{\Sigma}\varsigma\mathfrak{S}'\mathfrak{S}'' + \frac{7}{3}\underset{l}{\Sigma}\varsigma\mathfrak{S}'^2$, wobei sich $\underset{r}{\Sigma}$ auf alle jene Fachwerkstäbe bezieht, welche sich rechts von einem, die Stäbe 52, 53, 54 treffenden Schnitte befinden, und hiebei diese letzteren zu den rechts liegenden gezählt werden. $\underset{l}{\Sigma}$ bezieht sich auf die übrigen Stäbe.

Aus der Tabelle ergibt sich dann: $\underset{r}{\Sigma}\varsigma\mathfrak{S}''^2 = 676{\cdot}4092$; $\underset{l}{\Sigma}\varsigma\mathfrak{S}'\mathfrak{S}'' = 55{\cdot}8010$; $\underset{r}{\Sigma}\varsigma\mathfrak{S}'\mathfrak{S}'' = 492{\cdot}1046$; $\underset{l}{\Sigma}\varsigma\mathfrak{S}'^2 = 42{\cdot}3810$, und demgemäß: $\Sigma\varsigma\mathfrak{S}\mathfrak{S}'' = 676{\cdot}4092 + 130{\cdot}2033 = 806{\cdot}6125$; $\Sigma\varsigma\mathfrak{S}\mathfrak{S}' = 492{\cdot}1046 + 98{\cdot}8890 = 590{\cdot}9936$, folglich nach 11) die Momente M_1 und M_2 für eine Einzellast $= \frac{10}{3}\,t$ unter Berücksichtigung, daß: $a_2 = b_2 = 0{\cdot}1867\,l_2$, also $c_2 = 0{\cdot}6266\,l_2$, $l_2 - b_2 = l_2 - a_2 = 0{\cdot}8133\,l_2$ und $\overset{2}{\Sigma}\varsigma\mathfrak{S}'\mathfrak{S}'' = 547{\cdot}9056$ ist,

$$M_1 = -\frac{0{\cdot}1867}{0{\cdot}6266}\cdot\frac{0{\cdot}8133 \times 806{\cdot}6125 - 0{\cdot}1867 \times 590{\cdot}9936}{547{\cdot}9056}\,l_2 = -0{\cdot}2967\,l_2$$

$$M_2 = -\frac{0{\cdot}1867}{0{\cdot}6266}\cdot\frac{0{\cdot}8133 \times 590{\cdot}9936 - 0{\cdot}1867 \times 806{\cdot}6125}{547{\cdot}9056}\,l_2 = -0{\cdot}1795\,l_2.$$

Bedenkt man schließlich, daß vermöge der Symmetrie M_2 für $\alpha = 0{\cdot}3\,l_2$ gleich ist M_1 für $\alpha = 0{\cdot}7\,l_2$, so erhält man für eine Einzellast $= 1\,t$, wegen $l_2 = 73{\cdot}6\,m$, $M_{1\alpha=0{\cdot}3} = -6{\cdot}552\,m/t$, $M_{1\alpha=0{\cdot}7} = -3{\cdot}963\,m/t$.

Rechnet man (M_1) für constanten Querschnitt nach den bekannten Formeln:

$$\left(M_{n-1}\right) = -1\,.\,\frac{\alpha\,(l_n - \alpha)}{l_n}\,\frac{(a_n)}{l_n}\,\frac{2\,l_n - 3\,(b_n) - \alpha_n}{l_n - (a_n) - (b_n)},$$

$$\left(M_n\right) = -1\,.\,\frac{\alpha\,(l_n - \alpha)}{l_n}\,\frac{(b_n)}{l_n}\,\frac{l_n - 3\,(a_n) + \alpha_n}{l_n - (a_n) - (b_n)},$$

wobei im vorliegenden Falle $(a_n) = (b_n) = 0{\cdot}2\,l_2$ zu setzen ist, so ergibt sich: $(M_1)_{\alpha=0{\cdot}3} = -5{\cdot}667\,m/t$, $(M_1)_{\alpha=0{\cdot}7} = -3{\cdot}606\,m/t$.

In der angegebenen Weise sind die, in der nachstehenden Tabelle II angegebenen M und (M) berechnet worden. Die gerechneten Werthe zeigen mit den durch Construction gefundenen eine befriedigende Uebereinstimmung. Die Abweichungen zwischen den M und den (M) sind in Percenten der genauen Werthe ausgedrückt und im Maßstabe $1\,mm = 1\%$ in Fig. 12 dargestellt. Hiebei bezieht sich das vollausgezogene Polygon auf das erste, das gestrichelte auf das zweite Feld.

Wie aus nachstehender Tabelle II zu ersehen ist, sind die genauen Werthe in den Endfeldern kleiner, im Mittelfelde hingegen größer, als die genäherten. Die Ordinaten der beiden in Fig. 12 dargestellten Polygone haben demgemäß entgegengesetztes Zeichen. Ihr Schnitt findet sehr nahe der Mitte des Feldes statt. Da ferner in dem Falle, als sowohl in der Mitte des ersten, als

*) Die Linien J'' sind hier in einem Maßstab dargestellt, daß man die Ordinaten für eine Stabgruppe mit einer Zirkelöffnung summiren kann. Hiebei ist eine besondere Sorgfalt ganz überflüssig, wenn man bedenkt, daß stets vom Großen in's Kleine gearbeitet wird, demnach Summirungsfehler, Ungenauigkeiten im Auftragen der Einflusslinien etc. schon in stark reducirtem Maße im Schlußresultate zur Geltung kommen.

TABELLE II.

	$\alpha =$	0·1	0·2	0·3	0·4	0·5	0·6	0·7	0·8	0·9	l_1
I. Feld	M_1	1·567	3·069	4·472	5·637	6·524	7·018	6·823	5·542	3·172	Meter-Tonnen
	(M_1)	1·936	3·753	5·336	6·572	7·330	7·507	6·977	5·630	3·312	" "
	$M_1-(M_1)$	−23	−22	−20	−16	−12	−6	−2	−1·5	−4	% des genauen Werthes
	$\alpha =$	0·1	0·2	0·3	0·4	0·5	0·6	0·7	0·8	0·9	l_2
II. Feld	M_1	3·047	5·286	6·552	6·764	6·250	5·302	3·963	2·524	1·168	Meter-Tonnen
	(M_1)	2·870	4·710	5·667	5·888	5·520	4·710	3·606	2·355	1·104	" "
	$M_1-(M_1)$	5	11	14	12	11	11	9	7	6	% des genauen Werthes

auch in der Mitte des zweiten Feldes eine Last P liegt, und beide Lasten gleich groß sind, die Stützenmomente nur wenig von einander verschieden sind, so kann man aus dem obigen Resultate schließen, daß für diesen Belastungsfall der genäherte Werth mit dem genauen fast vollständig übereinstimmen wird. Ebenso wird bei Belastung zweier aneinander liegender Felder der Fehler geringer sein, da ein theilweiser Ausgleich derselben stattfinden wird. Anders verhält es sich, wenn man diejenige Belastung zu bestimmen hat, welche ein Stützenmoment zum Maximum macht. Hier tritt beispielsweise im Mittelfelde der Fehler in seiner vollen Größe auf, da, wie die Tabelle angibt, gerade an jener Stelle, an welcher die schwersten und meisten Lasten zu vereinigen sind, der Fehler ein Maximum wird (12—14%), wobei es natürlich dahingestellt bleibt, ob bei gekrümmten Gurten, überhaupt anderen Verhältnissen, der Fehler nicht noch größer wird.*) Daß die obigen Zahlen nur den Werth eines Beispieles besitzen sollen, ist selbstverständlich.

K ü r z e r e s V e r f a h r e n. Bekanntlich ist der Einfluss der Füllungsglieder gering. Ohne nun der Genauigkeit zu schaden, verfährt man wie folgt: Man bestimme mit Berücksichtigung der Füllungsstäbe die Festpunkte, für die Polygone η' und η'' benütze man jedoch nur die Einflusslinien für die Gurten. Man erhält hiedurch in dem angenommenen Beispiele Ergebnisse, welche unmerklich von den richtigen abweichen. Schließlich kann man auch bei der Bestimmung der Festpunkte von den Gitterstäben absehen, also überhaupt den Einfluss der Füllungsglieder vernachlässigen, wie dies sehr häufig geschieht. Will man in dem letzteren Falle auch bei der Bestimmung der Durchbiegung nicht den Einfluss derselben in Betracht ziehen, so entfällt natürlich für diese das Auftragen der Linien J' und J''.

V. Gefährlichste Belastungsweise.

a) B e l a s t u n g d e s f r a g l i c h e n F e l d e s. (Taf. XXXIV.)

Aus Gleichung 2) hat man allgemein: $S_n = \mathfrak{S}_n + u_n' M_{n-1} + u_n'' M_n$. Mit Berücksichtigung des negativen Vorzeichens der Stützenmomente folgt, wegen 4)

$$S_n = \mathfrak{S}_n - \frac{M_{n-1}}{l_n} \mathfrak{S}_n'' - \frac{M_n}{l_n} \mathfrak{S}_n' \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 13)$$

Wird zu beiden Seiten mit $\varsigma_n \mathfrak{S}_n'$ multiplicirt, so ergibt sich: $(\varsigma_n \mathfrak{S}_n') S_n = \varsigma_n \mathfrak{S}_n \mathfrak{S}_n' - \frac{M_{n-1}}{l_n} \varsigma_n \mathfrak{S}_n' \mathfrak{S}_n'' - \frac{M_n}{l_n} \varsigma_n \mathfrak{S}_n'^2$.

Wir finden hienach aus J'' die (verzerrte) Einflusslinie J mit Berücksichtigung der Continuität leicht folgendermaßen: Man mache in Fig. 7: $\overline{A_{n-1} m_1} = \frac{1}{z} \overline{P_1 P'}$ aus Fig. 6, ebenso $\overline{A_n m_2} = \frac{1}{z} \overline{P_1 P''}$ — wobei im vorliegenden Falle $z = 2$ angenommen ist; — mit anderen Worten: Man trage das für die fragliche Laststellung sich ergebende Moment an der linken, bzw. rechten Stütze, von dieser Stütze aus auf der Horizontalen $\overline{A_{n-1} A_n}$ auf, und addire die Strecken $\overline{S_1 S''}$, $\overline{m_1 m_1''}$, $\overline{m_2 m_2''}$ mit Rücksicht auf ihr Vorzeichen. Das Resultat von S_1 in entsprechendem Sinne aufgetragen, gibt den Punkt S der gesuchten Einflusslinie. Zieht man durch die aufgetragenen Punkte m_1 und m_2 die Senkrechten, so findet man demnach sehr einfach für alle untereinander zu zeichnenden J den in der betreffenden Verticalen gelegenen Punkt S. Bezüglich des Vorzeichens gilt Folgendes: Die auf der positiven, bzw. negativen Seite der Einflusslinie J^0 auftretenden Strecken $\overline{m_1 m_1^0}$ und $\overline{m_2 m_2^0}$ sind negativ, bzw. positiv, wie dies aus 13) hervorgeht. Soferne sich die durch den Schnitt getroffenen Gurte außerhalb des Feldes schneiden,**) stimmen bei den Gurtstäben (Gurtstäben), bei links (rechts) steigenden Diagonalen, sowie bei Verticalen zwischen rechts (links) steigenden Diagonalen i n B e z u g a u f d a s V o r z e i c h e n die Ordinaten von J^0 mit denen von J'' (J') überein.

Auf Taf. XXXV sind in den Fig. 13—16 dementsprechend für eine links- und rechtssteigende Diagonale, sowie für einen Ober- und Untergurtstab die Einflusslinien J ermittelt. Wegen $z = 4$ greift man aus der Einflusslinie für das betreffende Stützenmoment die entsprechende Ordinate am Maßstab *a*), und die sich ergebende Länge am Maßstab *b*) ab. Da hier ausschließlich von den Linien J''*) Gebrauch gemacht wird, so notirt man bei jenen für die rechtssteigenden Diagonalen, sowie bei den Verticalen zwischen linkssteigenden Diagonalen das Zeichen $\pm$, da für diese Stäbe, dem Obigen zu Folge, Ordinaten über, bzw. unter der Achse f ü r d a s A u f t r a g e n der J positiv, resp. negativ zu denken sind. Durch die Linien J ist man über die Belastung des fraglichen Feldes orientirt.

b) B e l a s t u n g d e r A u ß e n f e l d e r.

G u r t e n. Da die Spannkraft der Gurten den Momenten proportional ist, so gelten dieselben Regeln wie für einen vollen Querschnitt. Dieselben lassen sich jedoch auch sehr leicht aus 13) folgern.

Es handle sich z. B. um einen Untergurtstab im n^{ten} Felde. Belastet man das $n+2$, $n+4$ ... Feld, so wird wegen $\mathfrak{S}_n = 0$, $\mathfrak{S}_n' > 0$ und $\mathfrak{S}_n'' > 0$,

$$S_n = \frac{M_n}{l_n}\left[-\frac{M_{n-1}}{M_n}\mathfrak{S}_n'' + \mathfrak{S}_n'\right] = \frac{M_n}{l_n}\left[-\frac{a_n}{l_n - a_n}\mathfrak{S}_n'' + \mathfrak{S}_n'\right].$$

Der Ausdruck bleibt positiv, d. h. eine Belastung des $n+2$, $n+4$ Feldes ruft Zugspannungen hervor, solange $\mathfrak{S}_n' > \frac{a_n}{l_n - a_n}\mathfrak{S}_n''$, oder solange $\frac{\mathfrak{S}'_n}{\mathfrak{S}_n''} > \frac{a_n}{l_n - a_n}$ ist. Nachdem sich nun die Spannungen $\mathfrak{S}_n'$ und $\mathfrak{S}_n''$ zu einander verhalten, wie die Abstände des dem fraglichen Gurtstabe gegenüber liegenden Drehpunktes von der linken, bzw. rechten Stütze, so folgt, daß der angenommene Belastungszustand Zug hervorruft in allen Untergurtstäben, deren Drehpunkte zwischen dem linken Festpunkte F_n und der rechten Stütze A_n liegen. Ebenso folgt, daß eine Belastung des $n-2$, $n-4$ ... Feldes, wegen $S_n = \frac{M_{n-1}}{l_n}\left[\mathfrak{S}_n'' - \frac{b_n}{l_n - b_n}\mathfrak{S}_n'\right]$, Zug hervorruft in allen Untergurtstäben, deren Drehpunkte, wegen $\frac{\mathfrak{S}_n''}{\mathfrak{S}_n'} > \frac{b_n}{l_n - b_n}$, zwischen A_{n-1} und F_n' liegen. Hienach gibt die abwechselnde Belastung der Außenfelder, wobei die Nachbarfelder u n b e l a s t e t bleiben, den größten Zug (Druck) in allen Unter- (Ober-)Gurtstäben, deren Drehpunkte zwischen den beiden Festpunkten liegen u. s. f.

F ü l l u n g s g l i e d e r. Aus 13) folgt mit $\mathfrak{S}_n = 0$, — für eine linkssteigende Diagonale, wegen $\mathfrak{S}'_n > 0$, $\mathfrak{S}_n'' < 0$: $S_n = -\frac{M_{n-1}}{l_n}\mathfrak{S}_n'' + \frac{M_n}{l_n}\mathfrak{S}_n'$; der Ausdruck wird positiv am größten, wenn M_n für sich positiv am größten, M_{n-1} hingegen negativ wird. Demgemäß sind die $n+2$, $n+4$, ... $n-1$, $n-3$ ... Felder zu belasten.

Nun kann mit Benützung der Einflusslinien für die Stützenmomente die gefährlichste Belastungsweise der Außenfelder leicht ausgemittelt werden, und sind durch die Festpunkte die schließlichen Momente M_n und M_{n-1} an den Stützen des fraglichen Feldes gegeben. Die Spannkräfte selbst bestimmt man wieder nach 13), wobei $\mathfrak{S}_n = 0$ zu setzen ist. Wie das Schlussresultat zu messen ist, wurde bereits im Obigen angegeben, und wird die betreffende Verwandlung mit Benützung der Punkte B_1

*) Vgl. Handbuch der Ingenieurwissenschaften, II. Band, Bewegliche Brücken, S. 129.

**) Liegt dieser Schnittpunkt innerhalb des Feldes, so werden bekanntlich bei links, bzw. rechts convergirenden Gurten linkssteigende (rechtssteigende) Diagonalen b e i j e d e r B e l a s t u n g gedrückt, bzw. gezogen (gezogen, bzw. gedrückt).

*) Für die unmittelbar der linken Stütze anliegenden Gurtstäbe werden die J'' sehr klein, man benützt dann besser die J' zum Auftragen. Selbstverständlich können auch für sämmtliche Stäbe aus den J^0 die J entwickelt werden, deren Auftragen aber überflüssig ist, nachdem die verzerrten J denselben Dienst leisten.

und B^0_n (Fig. 3, Taf. XXXIV) — soferne J'' benützt wurde — am besten graphisch vorgenommen.

c) **Ausmittlung der gefährlichsten Lastenstellung.** (Taf. XXXV.)

Ist in Fig. 11. *a*, *b*, ... *s*, ... *g*, *h*, *k* ... eine Einflusslinie, sei es für ein Stützenmoment oder eine Stabspannung, so handelt es sich, jene Lastenstellung anzugeben, welche mit Berücksichtigung der verschiedenen Größe der einzelnen Lasten, die Summe der betreffenden Ordinaten zu einem Maximum macht. Wir setzen zunächst gleich große Lasten und Knotenpunktsentfernungen voraus. Dann tritt das Maximum für jene Stellung ein, für welche die Differenz $\sum_l tg\,.\,\alpha - \sum_r tg\,.\,\alpha$ das Zeichen wechselt, wenn α den Neigungswinkel einer Polygonseite mit der Horizontalen bedeutet, und $\sum_l$ sich auf sämmtliche Lasten bezieht, welche links von der Scheitelverticalen $\overline{s\,s_1}$ liegen. Für eine angenommene Lastenstellung ist, je nachdem sich: $\sum_l tg\,.\,\alpha \gtrless \sum_r tg\,.\,\alpha$ zeigt, ein Verschieben nach rechts oder links erforderlich, da im ersteren Falle der Differentialquotient für eine Verschiebung nach rechts positiv, im letzteren Falle negativ wird. Damit der Ausdruck

$$\sum_l tg\,.\,\alpha - \sum_r tg\,.\,\alpha = [\overline{s_1\,a'} + \overline{a'\,b'} + \ldots + \overline{c'\,s}] - $$
$$- [\overline{s\,g'} + \overline{g'\,h'} + \ldots + \overline{z'\,s_1}]$$

das Zeichen wechselt, muss jedenfalls eine Last mit einem der Eckpunkte des Polygons zusammenfallen. Wir bringen die auf einem Papierstreifen markirte Lastengruppe $P_1 \ldots P_{11}$ beiläufig in die gesuchte Stellung, so, daß etwa P_5 mit der Verticalen $s\,s_1$ zusammenfällt. Rechnen wir diese letztere Last mit zu den rechts von $s\,s_1$ befindlichen, so zeigt sich, wenn mit dem Zirkel: $\overline{s_1\,L} = \overline{s_1\,a'} + \overline{2\,.\,a'\,b'} + \overline{c'\,s}$; $\overline{s_1\,R} = \overline{2\,s\,g'} + \overline{2\,g'\,h'} + \overline{2\,k'\,m'} + \overline{m'\,z'}$ gemacht wird, $\overline{s_1\,L} > \overline{s_1\,R}$. Wir verschieben nun den Papierstreifen nach rechts, bis die einer Verticalen zunächst liegende Last mit dieser zusammenfällt. Dies trifft für P_8 zu. Somit bleibt für die neue Laststellung $\overline{s_1\,L}$ ungeändert, während sich $\overline{s_1\,R}$ um die Differenz $\overline{h'\,k'} - \overline{g'\,h'}$ vergrößert; trägt man diese Differenz von R nach R_1 auf, so zeigt sich noch immer: $\overline{s_1\,L} > \overline{s_1\,R_1}$. Verschiebt man noch weiter nach rechts, so fällt P_3 mit der Verticalen $2_1\,b$ zusammen, und es zeigt sich, wenn $\overline{a'\,b'} - \overline{b'\,c'} = \overline{L\,L_1}$ gemacht wird, $\overline{s_1\,L_1} < \overline{s_1\,R_1}$ also ist die gesuchte Stellung diejenige, bei welcher die Last P_3 bei 2_1 liegt.

Hat man nun verschiedene Lastengruppen zu unterscheiden, so misst man eben die Strecken $\overline{s_1\,a'} \ldots$ an den entsprechenden Maßstäben, so, daß das Verfahren auch dann leicht durchzuführen ist. Der Vortheil desselben besteht darin, daß nur für eine angenommene Anfangsstellung so viel Strecken addirt werden, als Lasten gegeben sind; hiedurch hat man den Anhaltspunkt gewonnen, nach welcher Richtung zu verschieben ist. Für jede neue Stellung ist nur die Differenz zweier Strecken anzutragen, um zu entscheiden, ob die Stellung für das Maximum gefunden ist, oder ob in dem früheren Sinne weiter zu verschieben ist. Sind die Knotenpunktsentfernungen an den Enden verschieden von den übrigen, so berücksichtigt man dies entsprechend bei dem Abmessen der Strecken $\overline{s_1\,a'}$ und $\overline{s_1\,z'}$.

VI. Bestimmung der Durchbiegung.

a) Biegungspolygon bei beliebiger lothrechter Belastung. (Taf. XXXIV.)

Ist γ_n die Senkung eines beliebigen Knotenpunktes, $\gamma_{in}{}^0$ die mit E multiplicirte Durchbiegung unter der Voraussetzung, daß das betreffende Feld frei aufliegt, so hat man mit Rücksicht auf die oben angegebene Bedeutung von γ_{in}' und γ_{in}'':

$$E\,\gamma_{in} = \gamma_{in}{}^0 + \frac{M_{n-1}}{l_n}\,\gamma_{in}' + \frac{M_n}{l_n}\,\gamma_{in}''.$$

In den obigen Ausdruck sind die Stützenmomente mit ihrem Vorzeichen einzuführen. Hienach ergibt sich die Durchbiegung in Folge der Continuität mit $\dot{\gamma}_{in} = \frac{M_{n-1}}{l_n}\left[\gamma_{in}' + \frac{M_n}{M_{n-1}}\,\gamma_{in}''\right]$; dieses Polygon ist demnach mit Hilfe von γ_{in}' und γ_{in}'' sofort gegeben.

Es handelt sich nun, das Biegungspolygon $\gamma_{in}{}^0$ zu bestimmen. Die bekannte Arbeitsgleichung lautet: $1\,.\,\gamma_{i0}{}^n = \sum^n \mathfrak{S}\,(\varsigma\,\mathfrak{S}^p)$, wobei $\varsigma_n\,\mathfrak{S}_n{}^p$ die mit E multiplicirte Längenänderung eines Stabes in Folge der gegebenen Belastung, und $\mathfrak{S}$ die in diesem Stabe durch eine im fraglichen Knotenpunkte lothrecht wirkende Last $P = 1$ hervorgerufene Spannung bedeutet.

Obige Gleichung für alle Knotenpunkte einer Gurtung angewendet, liefert das Biegungspolygon dieser Gurtung. Für einen einzigen Stab gibt daher der Ausdruck $\varsigma_n\,\mathfrak{S}_n\,\mathfrak{S}_n{}^p$ über das ganze Feld ausgedehnt, die Ordinaten der Biegungslinie, welche entsteht, wenn nur dieser Stab in Folge der Belastung seine Länge ändert. Nun ist aber:

$$\varsigma_n\,\mathfrak{S}_n\,\mathfrak{S}_n{}^p = \frac{\varsigma_n\,\mathfrak{S}_n\,\mathfrak{S}_n{}^p\,.\,\mathfrak{S}_n'}{\mathfrak{S}_n'} = \overline{p_1\,p''}\,\frac{\mathfrak{S}_n{}^p}{\mathfrak{S}_n'},$$ wenn (vgl. Fig. 8) $\overline{p_1\,p''}$ die an betreffender Stelle gemessene Ordinate von J'' ist. Werden demnach die Ordinaten dieser Linie mit dem für den fraglichen Stab constanten Verhältnisse $\frac{\mathfrak{S}_n{}^p}{\mathfrak{S}_n'}$ multiplicirt, so erhält man eine neue Einflusslinie J^p, deren Ordinaten unter der obigen Voraussetzung die Durchbiegungen bilden. Macht man dasselbe für sämmtliche Stäbe und addirt, wie bei der Ausmittlung der Polygone γ_i' und γ_i'', die derselben Verticalen angehörenden Ordinaten der J^p, so erhält man den entsprechenden Punkt des Biegungspolygones $\gamma_{in}{}^0$.*)

Für die Anwendung mögen noch folgende Bemerkungen dienen. Ist in Fig. 8, Taf. XXXIV die Linie J'' und die Lastencombination z. B. mit 13 *t*, 10 *t*, 8 *t* gegeben, so lege man, da sich alle J auf eine Last $= 1\,t$ beziehen, das Lastenschema $1\,t\,\frac{10}{13}\,t,\ \frac{8}{13}\,t$, zu Grunde. Die endgiltigen Resultate hat man mit 13 zu multipliciren. Für die angenommene Stellung (gegebene Belastung) addirt man demnach die Ordinaten**) von J'', wobei die angegebenen Reductionsmaßstäbe gute Dienste leisten; so hat man für Lasten zu $\frac{10}{13}\,t$ die Ordinaten am Maßstabe *a*) und die entsprechende Länge am Maßstabe *b*) abzugreifen. Das Schlussergebnis wird, wenn nöthig, in einem — für alle übrigen Einflusslinien beizubehaltenden — entsprechenden Verjüngungsverhältnisse von A_{n-1} nach $B_n{}^p$ aufgetragen, und zwar bei den Füllungsstäben abwärts, wenn die rechts von N^0 liegenden Lasten eine größere Ordinatensumme geben, als die linksliegenden. Im Gegenfalle wird $B_n{}^p$ von A_{n-1} nach aufwärts aufgetragen. Man hat sodann auf kein Zeichen mehr Rücksicht zu nehmen, und alle Ordinaten über, bzw. unter der Achse, wie gewöhnlich negativ, bzw. positiv zu nehmen. Für die Gurten sind wieder sämmtliche Ordinaten positiv.

b) Einflusslinie für die Senkung eines Knotenpunktes.

Diese ist bekanntlich gleichbedeutend mit der Biegungslinie, welche entsteht, wenn man an dem fraglichen Knotenpunkte eine

*) Liegt, wie hier angenommen wurde, die Last am Untergurt, handelt es sich jedoch um das Biegungspolygon der oberen Gurtung, so ist eben J^p wie für eine über den Obergurt fortschreitende Last 1 anzutragen, und sind bei der Summirung die den Knotenpunkten der oberen Gurtung entsprechenden Verticalen zu berücksichtigen.

**) Man benützt hiezu zweckmäßig Pausleinwand, auf welcher die Lastencombinationen vorgezeichnet sind.

Last P wirken lässt. Wir sehen von dem Einflusse der Continuität ab, und betrachten vorläufig nur das frei aufliegend gedachte Feld.

Wird in der Arbeitsgleichung: $1 \cdot \gamma_n{}^0 = \sum^n \varsigma \mathfrak{S}^p \mathfrak{S}$, wo $\varsigma \mathfrak{S}_n{}^p$ und $\gamma_n{}^0$ in Folge der Belastung des gegebenen Knotenpunktes entstehen, $P = 1 \cdot \frac{l_n}{\beta_n}$ gesetzt, wo β_n die Entfernung des Knotenpunktes von der rechten Stütze A_n bedeutet, so wird für alle links vom fraglichen Knotenpunkte gelegenen Stäbe: $\mathfrak{S}_n{}^p = \mathfrak{S}_n{}'$, hingegen für alle rechts davon gelegenen: $\mathfrak{S}_n{}^p = \frac{l_n - \beta_n}{\beta_n} \mathfrak{S}_n{}''$.

Demgemäß hat man:

$$1\,\gamma_n{}^0 = \sum_1^n \varsigma \mathfrak{S} \mathfrak{S}' + \frac{l_n - \beta_n}{\beta_n} \sum_r^n \varsigma \mathfrak{S} \mathfrak{S}'', \quad . \quad . \quad . \quad 14^1)$$

d. h. man addirt für eine bestimmte Verticale sämmtliche Ordinaten der Linien J'' für alle links von diesem Knotenpunkte liegenden Stäbe, und addirt hiezu die mit dem constanten Verhältnisse $\frac{l_n - \beta_n}{\beta_n}$ multiplicirte Summe der Ordinaten der J' für die rechts vom fraglichen Knotenpunkte liegenden Stäbe. Man erhält hiedurch den in der betreffenden Verticalen liegenden Punkt der Einflusslinie $\gamma_n{}^0$. Wie man sieht, können hier die J' und J'' ohne Weiteres benützt werden.

Demnach sind die Ordinaten der gesuchten Einflusslinie γ_n mit Berücksichtigung der Continuität für eine Einzellast $P = 1$:

$$E\,\gamma_n = \frac{\beta_n}{l_n} \gamma_n{}^0 - \frac{M_{n-1}}{l_n} \left[\gamma_n{}' + \frac{M_n}{M_{n-1}} \gamma_n{}''\right] \quad . \quad . \quad 14)$$

Handelt es sich nur um die Senkung jenes Knotenpunktes, an welchem die betreffende Last $P = \frac{l_n}{\beta_n} \cdot 1$ angreift, so wird aus 14^1), wenn die Arbeitsgleichung speciell für diesen Belastungszustand angewendet wird, also 1 in $\frac{l_n}{\beta_n} \cdot 1$ übergeht,

$$1 \cdot \left(\frac{l_n}{\beta_n}\right) \gamma_n{}^0 = \sum_1^n \varsigma \mathfrak{S}'^2 + \left(\frac{l_n - \beta_n}{\beta_n}\right)^2 \sum_r^n \varsigma \mathfrak{S}''^2,$$

oder die Durchbiegung γ_n in Folge einer Last 1 in diesem Knotenpunkte:

$$\left. \begin{aligned} E \cdot \gamma_n = \left(\frac{\beta_n}{l_n}\right)^2 \left[\sum_1^n \varsigma \mathfrak{S}'^2 + \left(\frac{l_n - \beta_n}{\beta_n}\right)^2 \sum_r^n \varsigma \mathfrak{S}''^2\right] - \\ - \frac{M_{n-1}}{l_n} \left[\gamma_n{}' + \frac{M_n}{M_{n-1}} \gamma_n{}''\right] \end{aligned} \right\} \quad . \quad 15)^*)$$

oder mit Rücksicht auf Fig. 3, (Taf. XXXIV)

$$E\,\gamma_n = \left(\frac{\beta_n}{l_n}\right)^2 \left[\sum_1^n \overline{A\,B} + \left(\frac{l_n - \beta_n}{\beta_n}\right)^2 \sum_r^n \overline{A\,D}\right] - $$
$$- \frac{M_{n-1}}{l_n} \left[\gamma_n{}' + \frac{M_n}{M_{n-1}} \gamma_n{}''\right].$$

In dem auf Taf. XXXV durchgeführten Beispiele ist die Einflusslinie der Durchbiegungen für die Mitte des zweiten Feldes bestimmt.

Wird Gleichung 14), in welche $\beta_2 = \frac{l_2}{2}$ zu setzen ist, benützt, so folgt:

$$E\,\gamma_2 = \frac{1}{2} \gamma_2{}^0 - M_1\,\gamma_2{}' - M_2\,\gamma_2{}'' = l_2 \left[\frac{1}{2} \left(\sum_1^2 \frac{\varsigma \mathfrak{S}' \mathfrak{S}}{l_2} + \right.\right.$$
$$\left.\left. + \sum_r^2 \frac{\varsigma \mathfrak{S}'' \mathfrak{S}}{l_2}\right) - \frac{M_1\,\gamma_2{}'}{l_2} - \frac{M_2\,\gamma_2{}''}{l_2}\right],$$

*) Die in 15) auftretenden Summenausdrücke gelten selbstredend nur für die nothwendigen Stäbe.

wenn man beachtet, daß die Polygone $\gamma_i{}'$ und $\gamma_i{}''$ am Maßstabe c gemessen, die Biegungslinien für ein Moment 1 ergeben. Trägt man sonach mit Benützung des Reductionsmaßstabes b) in Fig. 10: $\overline{A_1\,T} = \frac{1}{4} \cdot 55_1 = \frac{1}{4} \overline{A_1\,N}$ auf, so erhält man ohne Weiteres die beiden Polygone $\overset{\bullet}{\gamma}_2{}' = \frac{M_1\,\gamma_2{}'}{l_2}$, $\overset{\bullet}{\gamma}_2{}'' = \frac{M_2\,\gamma_2{}''}{l_2}$, welche in Bezug auf die Trägermitte zu einander symmetrisch liegen. Werden ferner für jede Verticale die Ordinaten der Linien J'' für alle Stäbe der linken Feldhälfte, die der Linien J' *) für die rechte Feldhälfte addirt, und wird die Hälfte des Resultates am Maßstabe c) gemessen, so erhält man die betreffenden Punkte des Polygons $\gamma_2{}^0$ (punktirt), dessen Ordinaten hier mit Rücksicht auf den Raum aufwärts aufgetragen sind. Für das linke Endfeld erhält man aus $\gamma_1{}''$ in analoger Weise das entsprechende Polygon $\overset{\bullet}{\gamma}_1{}''$. In Taf. XXXIV, Fig. 9 ist das $\gamma_2{}^0$ Polygon übertragen; werden dessen Ordinaten positiv, die der $\overset{\bullet}{\gamma}_i$ Polygone negativ genommen, so ergibt sich die dargestellte Biegungslinie der unteren Gurtung. Die Ordinaten am Maßstab c) gemessen, geben mit $\frac{l}{E}$ multiplicirt die Durchbiegungen. Wegen $l = 7360$ *cm*, $E = 2000$ *t/cm*², ist $\frac{l}{E} = 3{\cdot}68$. Hiernach wurde der Maßstab c) bestimmt, an welchem die Durchbiegungen für eine Einzellast von 1 *t* in Bruchtheilen von *mm* abgelesen werden können. Zur Controle wurde nach 15) die Durchbiegung gerechnet, welche durch eine in der Mitte des zweiten Feldes liegende Last von 1 *t* in diesem Punkte hervorgerufen wird.

Nach der Tabelle I folgt:

$$\gamma_2{}'' = \sum^2 \varsigma \mathfrak{S} \mathfrak{S}' = \frac{1}{2} \sum_1^2 \varsigma \mathfrak{S}'^2 + \frac{1}{2} \sum_r^2 \varsigma \mathfrak{S}' \mathfrak{S}'' =$$
$$= \frac{225{\cdot}2217 + 273{\cdot}9528}{2} = \frac{499{\cdot}1745}{2} = \gamma_2{}', \text{ und wegen}$$

$M_1 = M_2 = 625$ *t/cm*:

$$E\,\gamma_2 = \frac{1}{4}\left[225{\cdot}2217 + 225{\cdot}2217\right] - \frac{499{\cdot}1745 \times 625}{7360} = 70{\cdot}2217$$

oder mit $E = 2000$, $\gamma_2 = 0{\cdot}0351$ *cm* $= 0{\cdot}351$ *mm*, welches Resultat sehr genau mit der Zeichnung übereinstimmt.

Wäre das fragliche Feld frei aufliegend, so würde sich demnach durch den Wegfall des negativen Gliedes: $\gamma_2{}^0 = 0{\cdot}0563$ *cm* $= 0{\cdot}563$ *mm* ergeben.

VII. Berücksichtigung der Temperatur.

Sieht man in 3) von jeder anderen Belastung ab, setzt also $\mathfrak{S}_n$ und $\mathfrak{S}_{n+1} = o$, und vernachlässigt ferner auch die durch die Temperaturänderung hervorgerufene Aenderung in den Stützenhöhen, so erhält man mit Rücksicht auf die Bezeichnungen in 5)

$$\gamma_n\,l_n\,M_{n-1} + 2\,(\beta_n\,l_n + \alpha_{n+1}\,l_{n+1})\,M_n + \gamma_{n+1}\,l_{n+1}\,M_{n+1} =$$
$$= -E\left[\frac{\sum^n \varsigma \mathfrak{S}' \,\varepsilon\, t\, F}{l_n} + \frac{\sum^{n+1} \varsigma \mathfrak{S}'' \,\varepsilon\, t\, F}{l_{n+1}}\right],$$

wenn man bedenkt, daß wegen $\varsigma_n = \frac{\lambda_n}{F_n}$, $\lambda_n = \varsigma_n\,F_n$ ist.

Wird nun zunächst nur die Temperaturänderung gegenüber dem spannungslosen Zustande in einem Felde, beispielsweise im n^{ten} berücksichtigt, so geben die Gleichungen, welche sich auf das fragliche Feld beziehen, analog wie früher die Stützenmomente:

*) Die Linien J' sind im zweiten Felde soweit als nöthig, nur für die Gurten punktirt, für die Füllungsstäbe wieder weggelöscht. Nachdem hier ein Parallelträger vorliegt, kann man für die letzteren im Mittelfelde auch nur die Linien J'' benützen, wenn man das Zeichen verwechselt.

$$\left.\begin{aligned} M_{n-1} &= -E\,\varepsilon\,t\,\frac{a_n}{c_n}\left[\left(l_n-b_n\right)\frac{\overset{n}{\Sigma}\,\varsigma\,\mathfrak{S}''\,F}{\overset{n}{\Sigma}\,\overline{A\,C}}-b_n\,\frac{\overset{n}{\Sigma}\,\varsigma\,\mathfrak{S}'\,F}{\overset{n}{\Sigma}\,\overline{A\,C}}\right] \\ M_n &= -E\,\varepsilon\,t\,\frac{b_n}{c_n}\left[\left(l_n-a_n\right)\frac{\overset{n}{\Sigma}\,\varsigma\,\mathfrak{S}'\,F}{\overset{n}{\Sigma}\,\overline{A\,C}}-a_n\,\frac{\overset{n}{\Sigma}\,\varsigma\,\mathfrak{S}''\,F}{\overset{n}{\Sigma}\,\overline{A\,C}}\right] \end{aligned}\right\} \quad . \quad 16)$$

Der Ausdruck im Nenner ist aus dem Obigen bekannt, jene im Zähler sind sehr leicht zu erhalten, da nach dem Vorhergehenden: $\overset{n}{\Sigma}\,\varsigma\,\mathfrak{S}''\,F=\overset{n}{\Sigma}\,\overline{A\,C}\,\frac{F}{\mathfrak{S}'}$, $\overset{n}{\Sigma}\,\varsigma\,\mathfrak{S}'\,F=\overset{n}{\Sigma}\,\overline{A\,C}\,\frac{F}{\mathfrak{S}''}$ ist. Nachdem alle übrigen Felder unbelastet angenommen werden, so sind durch die Festpunkte die übrigen Stützenmomente gegeben.

Wird dieser Vorgang bei jedem Felde angewendet, und werden die sich hiedurch ergebenden Momente an jeder Stütze mit Rücksicht auf ihr Vorzeichen addirt, so sind die endgiltigen Momente gegeben, und sonach die Spannungen in Folge der Temperaturänderung bestimmt. Hiebei ist in 16) angenommen, daß alle Stäbe des fraglichen Feldes dieselbe Temperatur besitzen; wird z. B. für den Obergurt eine andere Temperatur vorausgesetzt, als für den Untergurt, so bestimme man die Momente getrennt. In Bezug auf die Anordnung wird auf Fig. 17, Taf. XXXV verwiesen. Wird $\overline{A_{n-1}\,\varphi}=F$ in demselben Maßstabe aufgetragen, wie $\overline{A_{n-1}\,B_n''}=\mathfrak{S}_n'$, so ist durch den Punkt t, C_n^t und sodann durch S', B_n^t bestimmt. Wenn nöthig, werden sämmtliche F mit einer constanten Zahl multiplicirt, oder aber für Füllungsstäbe ein anderer Maßstab gewählt, als für die Gurten. Man hat sonach: $\overset{n}{\Sigma}\,\overline{A\,C}\,\frac{F}{\mathfrak{S}'}=\overset{n}{\Sigma}\,\overline{A\,C^t}$; $\overset{n}{\Sigma}\,\overline{A\,C}\,\frac{F}{\mathfrak{S}''}=\overset{n}{\Sigma}\,A\,B^t$.

Für Ober-, bzw. Untergurtstäbe sind $\overline{A\,C^t}$ und $\overline{A\,B^t}$ stets negativ, bzw. positiv, was auch in der Zeichnung zum Ausdrucke kommt. Für die Füllungsstäbe ist bei $\overline{A\,C^t}$ das Vorzeichen von $\mathfrak{S}''$, bei $\overline{A\,B^t}$ das Vorzeichen von $\mathfrak{S}'$ maßgebend, also das Vorzeichen der Spannkraft für jenen Stützendruck 1, in dessen Verticale man den betreffenden Abschnitt erhält. Sehr leicht lässt sich hienach auch für die Füllungsstäbe die Anordnung so treffen, daß man die Strecken schon mit Rücksicht auf ihr Vorzeichen erhält.

Mittelst eines ganz ähnlichen Vorganges lassen sich auch die durch die ungleich hohe Stützenlage hervorgerufenen Stützenmomente nachträglich bestimmen.

Graz, im December 1891.

Ein Schornstein von 78·33 *m* Höhe

ist für die neu zu errichtende Centralstation der Narragansett Electric Lighting Comp. zu Providence (Rhode Island, Vereinigte Staaten von Nord-Amerika) erbaut worden. Der Untergrund erforderte eine Pfahlrostgründung. Das Fundament bildet ein Quadrat von 14·63 *m* Seitenlänge und umfasst 529 Pfähle von 28 *cm* Durchmesser und 14·63 *m* Länge. Die Pfähle sind 1·52 *m* unter der Grundwasserlinie abgeschnitten, welche 96 *cm* unter dem Parterrefußboden des Kessel- und Maschinenhauses liegt. Der Pfahlrost ist von einer 7·7 *cm* dicken Spundwand umschlossen, welche über die Pfahlköpfe emporragt. Diese stecken in einem Betonbett, das über ihnen noch 2·06 *m* stark ist; darauf ruht noch ein 43 *cm* starkes, ein Quadrat von 10·97 *m* Seitenlänge bildendes Ziegelmauerwerk.

Ueber diesem Fundamente beginnt nun der Schornstein (Fig. 1) als Quadrat mit 8·69 *m* langer Seite. Bei 30·48 *m* Höhe misst seine äußere Weite 7·27 *m* und bei 60·96 *m* Höhe 5·82 *m*. Der quadratische Aufbau reicht bis zur Höhe von 10·67 *m*; woselbst ein 2·44 *m* hoher Uebergang aus Granitquadern zum achteckigen Grundriss beginnt. Fig. 2 zeigt den Querschnitt in einer Höhe von 6·1 *m*; die hieraus ersichtliche dreiwandige Eintheilung der Schornsteinmauern ist nur bis auf die Höhe von 24·38 *m* durchgeführt; dort laufen die äußere und mittlere Mauer in eine zusammen, und die Eintheilung ist von da ab nur noch doppelwandig. Das Mauerwerk des quadratischen Aufbaues ist bei den Höhen von 3·05 und 9·14 *m* durch je 8 Anker von 8·08 *m* Länge und 3·2 *cm* Stärke ausgesteift. Zum Befahren des Schornsteines sind 3·2 *cm* starke Steigeisen vorgesehen; im quadratischen Theile sind zwei solche Leitern, im achteckigen Aufbaue aber nur eine angeordnet, 3·35 *m* über der Fußbodenlinie mündet ein Hauptrauchcanal von den Abmessungen 3·05 auf 5·49 *m* in den Schornstein.

Der innerste Kern des Schornsteines ist cylindrisch mit 4·27 *m* lichtem Durchmesser und 41 *cm* Wandstärke, die bis auf 22·86 *m* Höhe beibehalten bleibt. Diesen Kern umgibt in einem Abstand von 15 *cm* ein im Grundriss achteckiges, 30 *cm* starkes Mauerwerk, das 24·38 *m* hoch reicht und von der quadratischen, 62 *cm* starken Außenmauer

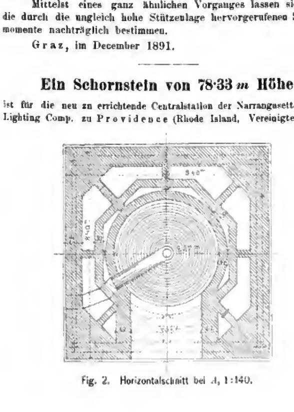


Fig. 2. Horizontalschnitt bei *A*, 1:140.

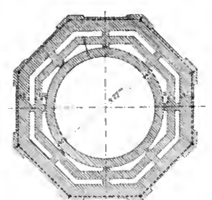


Fig. 3. Horizontalschnitt bei *B*.

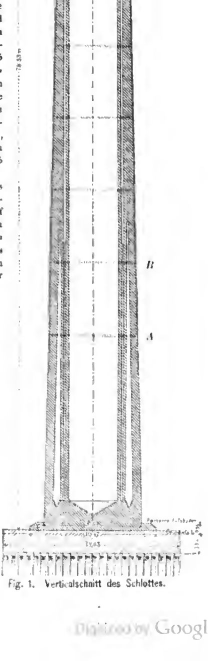


Fig. 1. Verticalschnitt des Schlottes.

umschlossen ist. Die Abstützung dieser drei Mauern gegen einander erfolgt durch acht Pfeiler von 30 cm Mauerdicke, die bis zu 24·38 m Höhe aufsteigen; es sei diesbezüglich auch auf Fig. 3 verwiesen. Von 22·86 m bis zu 57·91 m Höhe ist der innere Cylinder blos 30 cm stark, von da ab sogar blos 20 cm, und verjüngt sich auf 4·19 m Lichtmesser. Eine gusseiserne Kappe in Form eines Ringes deckt den Mauercylinder ab. Das achteckige Mauerwerk besitzt sechs seitliche, bei 15·24 m Höhe beginnende und sodann in Abständen von je 6·1 m übereinander folgende Einspannungen aus 10 cm breiten und 1·3 cm dicken Flacheisen. Von dem Vereinigungspunkt der beiden äußeren Mauern (24·38 m Höhe) an nimmt die Mauerstärke bis zur Höhe von 45·72 m auf 51 cm gleichmäßig ab; von dort an beträgt sie 41 cm, von 60·96 m an blos 30 cm. Die Profilirung des Schornsteinkopfes ist aus Fig. 1 ersichtlich. Ein Fahrloch von 46 cm Breite führt durch ihn bis in den inneren Mauercylinder hinab.

Zum Bau dieses Schornsteines wurden 1,832.920 Ziegel, 695 Fässer Kalk, 1072 Fässer Cement, 100 Fässer spanische Kreide und 3858 Fässer Sand verbraucht. Weiters waren 9979 kg Gusseisen für die Schornsteinkappe, für Verankerungen 3273 kg Guss- und Schmiedeisen, an Leitungsdraht und Messingguss 284 kg, endlich an Kupferbolzen 113 kg erforderlich. Der Schornstein ist von den Herren Remington und Heathorn entworfen und ausgeführt worden, denen wir hiemit für die freundliche Ueberlassung des Materiales zu vorstehenden Mittheilungen bestens danken.

Chicago, März 1892. R. Volkmann.

Vermischtes.

Personalnachricht.

Der Handels-Minister hat den Ober-Ingenieur der General-Direction der österr. Staatsbahnen, Herrn Anton Pelnař zum Commissär der General-Inspection der österr. Eisenbahnen ernannt.

Preiszuerkennung.

Bei der für die Erbauung einer Industriehalle in Steyr abgehaltenen Concurrenz wurde nach Begutachtung der eingereichten Pläne dem k. k. Baurath Herrn Otto Thienemann der erste Preis, den Herren M. und C. Hinträger der zweite und dem Herrn Architekten Ludwig Schöne der dritte Preis zuerkannt. Der vom Herrn Baurath Otto Thienemann eingereichte Plan wurde dem Gemeinderathe zur Ausführung empfohlen.

Die jüngst eröffnete Localbahn Budweis-Salnau *) zweigt nächst dem Orte Strodenitz, 3·4 km von Budweis entfernt, von der Staatsbahnlinie Linz-Budweis in südwestlicher Richtung ab, kreuzt die Budweis-Linzer Reichsstraße, übersetzt nächst Pořič den Moldaufluss mit einer Eisenbrücke von zwei Oeffnungen, je 50 m im Lichten weit, und erreicht sodann in mehreren Windungen mit der Maximalsteigung von 20‰ die secundäre Wasserscheide in der Nähe von Prabsch. Von da ab fällt die Bahn mit 10—15‰ gegen das Berlauer Thal ab, übersetzt die Berlauer Schlucht auf einem 25 m hohen Viaduct mit zwei Oeffnungen von je 40 m Lichtweite, wendet sich, von Adolfsthal wieder aufwärts steigend, nach Süden, um die Höhe von Priesnitz zu erreichen. Sodann gelangt sie, in westlicher Richtung abfallend, nach der uralten Stadt Krumau; von dort fällt die Bahn mit 15‰ gegen den Weichsel- und Gojau-Bach, übersetzt ersteren mit einem gewölbten Viaduct von drei Oeffnungen, dann die Bezirksstrasse und den Gojaubach. Von der Station Gojau steigt die Bahn ununterbrochen, übersetzt wiederholt den Höritzbach, kreuzt die Oberplaner Bezirksstraße und geht zuerst in nördlicher, dann in westlicher Richtung. Sie erreicht, das enge und vielfach gewundene Steinbachthal benützend, mit 20‰ Steigung bei Neustift-Quitosching den höchstgelegenen Punkt (766 m Seehöhe). Die Bahn fällt dann in südlicher Richtung zum Olschbachthal und zur oberen Moldau ab, zieht längs des Langenbrucker Teichufers vorbei und erreicht so Schwarzbach-Stuben. Von hier ab wendet sie sich westwärts, übersetzt die Moldau mittelst einer Brücke von 50 m Hauptöffnung und einer Inundationsöffnung von 15 m Lichtweite, und zieht sich am Fuße des Böhmerwaldrückens längs des rechten Ufers des oberen Moldauflusses hin. Sodann schlägt die Trasse eine nordwestliche Richtung ein und erreicht in mäßiger Steigung die Endstation Salnau. Die Bahn ist normalspurig, hat eine Betriebslänge von 74·733 km. Die 35·44 km lange Theilstrecke Budweis-Gojau wurde schon im November 1891 dem Betrieb übergeben. Das von der Bahn durchzogene Gebiet ist von großer landschaftlicher Schönheit; namentlich sind die Ausblicke auf die Ruine Maidstein, den herrlichen Plansker Wald mit dem Schöninger, das obere Moldauthal und die Blöckensteingruppe von besonderem Reize. Von besonderer Wichtigkeit für die Bahn sind die reichentwickelte Industrie Krumaus (Papier und Cellulose, Goldleisten, Tuch, Möbeltischlerei, Spinnerei, Bierproduction und Graphit-Bergbau), die berühmten Graphitlager von Schwarzbach, sowie die reichen forstlichen Producte des Böhmerwaldes, namentlich die bedeutenden Holzvorräthe.

Dpl. Ing. Paul.

Zur gefälligen Beachtung!

Die Herren Vereinsmitglieder werden hiemit verständigt, daß Donnerstag den 25. und Freitag den 26. l. M. ab 8 Uhr Vormittags die Erprobung des 23 m weiten Gewölbes System Monier im Steinbruche des Herrn Civil-Ingenieurs Figdor nächst der Station Ober-Weidlingau (Westbahn) stattfinden wird, wozu die Herren Vereinscollegen freundlichst eingeladen sind.

Die Herren Theilnehmer an der diesjährigen Vereinsexcursion nach Eisenerz-Vordernberg werden benachrichtigt, daß Abdrücke der bei der Barbara-Kapelle gemachten, sehr gut gelungenen Gruppenaufnahme zu dem Preise von 2 fl. per Stück im Vereins-Secretariate erhältlich sind.

*) „Trassenbeschreibung der normalspurigen Localbahn Budweis-Salnau." Mit einer Kartenskizze. Wien 1892, Oesterr. Local-Eisenbahn-Gesellschaft.

Bücherschau.

6851. **Die Londoner Untergrundbahnen.** Von L. Troske. Mit 2 lithographirten Tafeln und 156 in den Text gedruckten Abbildungen. 102 Seiten. Berlin 1892, Julius Springer.

Der Verfasser dieses Buches hat in den Jahrgängen 1891 und 1892 der Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure die Londoner Untergrundbahnen in einer Reihe von Aufsätzen geschildert, die nunmehr als Sonderabdruck in der Form des vorliegenden Werkes erscheinen. Bei dem großen Interesse, das dem Wesen und der Einrichtung von Stadtbahnen gewidmet wird, bei dem Umstand ferner, daß London die älteste solche Bahn besitzt, erscheint die Wiederveröffentlichung der erwähnten vortrefflichen Abhandlung in Buchform als recht dankenswerth. Von den beiden Hauptabschnitten behandelt der erste die Locomotivbahnen in sehr ausführlicher Weise, der zweite die elektrische Bahn etwas gedrängter; zum Schlusse endlich werden Vorschläge zu neuen Bahnen besprochen. Dem beschreibenden Texte ist eine große Anzahl trefflicher Abbildungen eingefügt. Von den beiden beigegebenen Tafeln stellt die eine in sehr übersichtlicher Weise das Netz der Londoner Untergrundbahnen, sowie auch die übrigen Linien dar, während in der zweiten Längenschnitt und Grundriss der District-Locomotive wiedergegeben werden. Text und Abbildungen sind gleich vorzüglich: man gewinnt aus dem ganzen ein klares Bild über die behandelten Bahnstrecken. Es sei das Buch heute, wo auch bei uns wieder die Stadtbahnfrage im Mittelpunkte des Interesses steht, demnach wärmstens Allen zur Durchsicht empfohlen. Dabei möge man sich auch die kleine Mühe nehmen, das kurze Vorwort zu lesen: in wenigen Worten ist da ein Abriss der Geschichte der Entstehung der Stadtbahnen und eine Kritik der dermalen bestehenden in großen Zügen gegeben. π.

3082. **Handbuch der mechanischen Technologie** von Carl Karmarsch. 6. neubearbeitete und erweiterte Auflage, herausgegeben von Hermann Fischer. 9. Lieferung: S. 1—224 und I—II des III. Bandes, bearbeitet von Ernst Müller. Leipzig 1891, Baumgärtner's Buchhandlung.

Das bekannte treffliche Werk ist in seiner neuen Bearbeitung schon wiederholt an dieser Stelle besprochen worden. Die vorliegende Lieferung beginnt die 1. Abtheilung des III. Bandes: Das Spinnen, Weben, Wirken, Sticken. Von der Spinnerei und Weberei werden in ausführlicher Weise die Abschnitte „Spinnerei" und „Das Verspinnen der Baumwolle" vollständig und der Anfang des Capitels über das Verspinnen der Bastfasern gebracht. Die Anordnung ist im Großen und Ganzen die alte geblieben, nur ist zuerst der natürlichen Verarbeitungsfolge gemäß die Spinnerei behandelt worden. Da nach allem das Bestreben des Bearbeiters zu erkennen ist, auch die neuesten Erfindungen und Verbesserungen auf diesem Gebiete vorzuführen, ferner wegen der neu hinzugekommenen schematischen Figuren nunmehr eine eingehendere Erläuterung der Maschinen möglich war, kann man getrost sagen, daß das Werk in seiner neuen Form völlig auf der Höhe der Zeit steht. Weiteres Lob an einen so guten, bewährten Rathgeber und Freund, wie für viele dies Buch einer geworden ist, zu verwenden, wäre wohl von Ueberfluss. Wir begnügen uns deshalb damit, noch hervorzuheben, daß auch der Verleger alles gethan hat, um das Buch in würdiger Gestalt erscheinen zu lassen: sonach kann der verdiente Erfolg wohl nicht ausbleiben. π.

INHALT. Die graphische Behandlung continuirlicher Fachwerkbalken. Von dpl. Ing. Adolf Klingatsch, Assistent an der k. k. techn. Hochschule in Graz. (Schluss.) — Ein Schornstein von 78·33 m Höhe. Von R. Volkmann. — Vermischtes.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLIV. Jahrgang. Wien, Freitag den 19. August 1892. Nr. 34.

Der Einsturz des Räuberthurmes in Znaim.

Am 25. Juli d. J. brach bald nach Mitternacht dieses alte Wahrzeichen der Stadt Znaim nach mehrhundertjährigem Bestande in sich zusammen. Es war ein außen achteckiges, innen kreisrundes, der Decke und des Daches entblößtes Bauwerk, zu dessen Innerem kein normaler Zugang mehr bestand. Es hatte, vom Straßenniveau an, eine Höhe von 31·35 *m* und am unteren Theile, an der Achtecksseitenmitte gemessen, eine Mauerstärke von 2·16 *m*. Der lichte Durchmesser des kreisrunden Innenraumes betrug circa 6·5 *m*. Im Planum von etwa $^{4}/_{5}$ der Gesammthöhe waren Spuren von Balkenauskragungen zu sehen, Reste eines ehemaligen Wehrganges. So stellt sich der Thurm nach seinem letzten Bestande (Fig. 1) dar.



Fig. 1.

Das Mauerwerk war außen aus scheinbar wohlabgeglichenen Steinen bestehend, und auch im Innern bot sich ein ähnliches anscheinend vertrauenerweckendes Bestandsbild. Allerdings hatten sich, wie mir mein technischer Gewährsmann, der Znaimer Baumeister Herr Unger, an der Unfallsstätte erzählte, in letzterer Zeit außen und namentlich an den Ecken Risse gezeigt, und es waren starke, rasch zunehmende Ausbauchungen der Wände, hauptsächlich an zweien der Achteckseiten, wahrnehmbar. Diese Symptome zeigten sich zumeist im unteren Drittel des Thurmes.

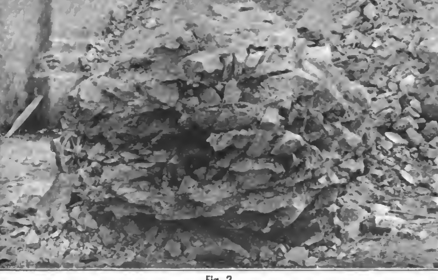
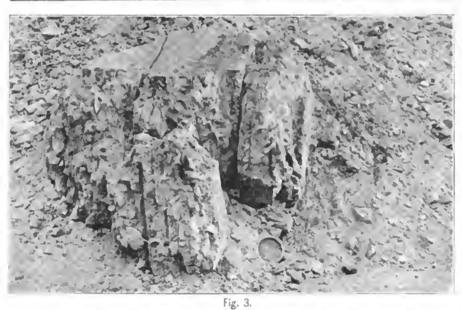


Fig. 2.

An den Fundamenten scheint nichts gemangelt zu haben, und es sind auch keine Anzeichen vorhanden, daß die Herstellungen an angrenzenden Bauwerken für die Katastrophe ursächlich gewesen sein sollten. Die Construction des Thurmmauerwerkes lässt sich jetzt an den Trümmern ziemlich klar erkennen. Ueberall, wo es zusammenhängende Mauerwerksreste gibt, kann man sehen, daß außen und innen die Thurmwand aus 15—20 *cm* starken und eben so hohen, gut abgeglichenen Steinen bestand, zwischen welch' beiden Steinkränzen im unteren Thurmtheile regelloses Füllmauerwerk, aus Steintrümmern und nunmehr theilweise verwittertem Mörtel hergestellt, eingefügt war, welches fast ganz außer organischem Verbande mit den gut gemauerten Wänden stand. Von diesem Füllmauerwerke ist eine Ansichtsprobe in Fig. 2 gegeben; es ist ein Stück aus dem Trümmerhaufen. In den oberen zwei Dritteln der Höhe ist das Mauerwerk sorgfältiger gemacht, und es ist zu bemerken, daß einzelne Scharen abgeglichen durch die Mauerdicke langen. Eine Probe hievon ist in Fig. 3 ersichtlich. Außerdem sind beim Abbruche der Reste und Wegräumen des Schuttkaufens Kränze aus Eichenholz zum Vorschein gekommen, welche in achteckiger Form, in nicht mehr bestimmbarer Entfernung von einander, horizontal gelagert, an den Ecken überplattet und genagelt, circa in halber Mauerdicke im Mauerwerke eingebettet waren. Diese mögen eine Art Rost in dem betonartigen Füllmauerwerke oder Schließen gebildet haben, da von sonstigen Verankerungen keine Spuren zu entdecken sind.

Die Ursache des Zusammenbruches lässt sich nach diesen Wahrnehmungen leicht feststellen. Es war, wie an so vielen anderen Bauwerken, der Unterschied der Herstellung nach der Mauerdicke, das hier sehr schwächlich ausgefallene Verkleidungsmauerwerk, im Gegensatze zu der mächtigen Füllmasse, der ursächliche Grund der Deformation.

So lange die Füllmasse kräftig zusammenhielt, hatte sie ja auch mitgetragen; als aber durch Verwitterung des Mörtels die Massen der Füllung immer mehr in sich zusammensanken, ruhte die ganze Last des oberen Mauerwerkes auf den beiden Mauerringen, das Losewerden der Füllmassen erzeugte horizontale Druckcomponenten, und das war für die schwachen Umfassungsmauern zu viel. Als dieser Process sich so weit vollzogen hatte, daß den unteren Ringmauern allein das ganze Gewicht aufgebürdet war, musste sich, wie es auch thatsächlich kam, die Deformation rasch zunehmend einstellen. Die Volumsabnahme der Holzkränze, welche durch Vermorschen derselben eintrat, wird kaum viel beigetragen haben, daß das Ineinandersinken des Materiales beschleunigt wurde, da diese Volumsdifferenzen gering sind im Vergleiche zu den Lücken im Füllmateriale, wenn der


Fig. 3.

Die Verwitterungsresultate des Mörtels sind im Trümmerhaufen klar zu erkennen; es sind riesige Sand- und Staubmassen, zwischen welchen sich die zusammenhängenden Mauertheile und Steinbrocken befinden.

Der Einsturz ist plötzlich erfolgt und geschah in der Weise, daß das Bauwerk, in sich zusammenbrechend, nach allen Richtungen auseinanderfiel. Es schlug alle angrenzenden Bautheile der dort situirten Brauerei durch und beschädigte auch ein jenseits der Straße gelegenes Bauwerk. Der Einsturz erstreckte sich auf den ganzen Thurm, von welchem kaum ein Sechstel als schadhafter Stummel übrig blieb.

Die Gewalt des Zusammenbruches äußerte sich beispielsweise an einer anstoßenden, 30 *cm* starken Scheidemauer so drastisch, daß nach Abdrückung des Sturzbogens über einer Kreuzthür die beiden aufrechten Futter knapp aneinander geschoben wurden und sich nun berühren. Die Verheerungen sind wohl grauenhaft, bieten aber zu wenig technisches Interesse, um weiters in eine Beschreibung derselben eingehen zu sollen. Prof. Julius Koch.

Mörtel zu schwinden beginnt, zumal hier, wo verhältnismäßig viel Mörtel in Verwendung kam.

Bericht

über die Excursion der Mitglieder des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines nach Hallein, auf den Gaisberg und nach Kirchdorf am 25., 26. und 27. Mai 1892.

Ueber freundliche Einladung des General-Directors der Kellner-Partington Compagnie, Herrn Dr. Kellner, des geistigen Urhebers der großen in Hallein erbauten Cellulosefabrik, und des Herrn Ingenieurs P. Ammann, welcher die zu dieser Fabrik gehörigen großartigen Wasserbauten in Stampfbeton ausgeführt hat, unternahmen etwa 180 Mitglieder unseres Vereines am 25. Mai die Fahrt nach Hallein zur Besichtigung dieser Anlage. Herr Ammann hatte überdies die Güte, der Reisegesellschaft einen Separatzug von Wien nach Hallein zur Verfügung zu stellen und für die unentgeltliche Rückfahrt von dort nach Wien zu sorgen. Bei herrlichstem Wetter trafen wir am 25. Mai l. J. 2 Uhr Nachmittag in dem geschmackvoll decorirten Etablissement an, und unter Führung des Herrn Dr. Kellner und seines Stabes von Ingenieuren wurde der Rundgang durch dasselbe angetreten.

Wir geben im Folgenden einige auf die besichtigte Anlage und deren Schöpfer bezughabende Daten, und zwar zunächst in Betreff der Cellulose-Fabrikation im Allgemeinen.

Es existiren nur zwei Rohstoffe, deren Cellulose für die Papier-Industrie mit Nutzen gewonnen werden kann, das Stroh der Cerealien und — das Holz. Die Zelle des Strohes ist zu kurz und zu glasig, um vielen Anforderungen, welche die Papier-Industrie stellt, genügen zu können. Die Holzcellulose aber ist der beste Ersatzstoff für die aus Hadern gewonnene Cellulose, indem selbe durch die Festigkeit, Geschmeidigkeit und hohe Weiße, nicht nur den Faserfilz bildet, um andere, minderwerthige Lumpensurrogate und Füllstoffe, als Holzschliff, Erden und Strohstoff, zu binden, sondern auch durch geeignete Behandlung zur Fabrikation mittelfeiner und feiner Druck- und Schreibpapiere, ohne weiterer Zusätze zu bedürfen, verwendet werden kann.

Aufgabe der Cellulose-Fabrikation ist es, die Holzzellen im reinen Zustande ohne die verkittenden und ausfüllenden Substanzen zu gewinnen. Anfangs wurde dieser Zweck nur durch das Natron-Verfahren (Kochen des Holzes unter hohem Druck mit starker Aetznatronlauge) und durch das Sulfat-Verfahren (hiebei wird der Natron-Verlust statt durch Carbonat durch Sulfat ersetzt) erreicht. Den eigentlichen Aufschwung aber konnte die Cellulose-Industrie erst durch die Einführung des Sulfit-Processes nehmen, und es gereicht uns zur Freude, constatiren zu können, daß es ein Oesterreicher war, der diesen Process entdeckte. Herr Dr. Carl Kellner, ein geborener Wiener, fand gelegentlich seiner Arbeiten mit schwefeliger Säure zur Regenerirung auf nassem Wege der Abfall-Lauge von Natron-Cellulose-Fabriken, die Wirkung der schwefeligen Säure bei höherer Temperatur auf Holz, doch es dauerte viele Jahre, bevor jemand mit Capital sich an die Sache wagen wollte. Endlich gewann Herr Baron Ritter in Görz Interesse für diese Erfindung und das Anfangs als Fabriksgeheimnis betriebene Verfahren, welches durch die Mitarbeiterschaft des Herrn Baron Eugen Ritter v. Záhony vervollkommnet war, wurde im Licenzwege an andere Fabriken überlassen, fast gleichzeitig als Herr Prof. Alex. Mitscherlich das Erbe seines verstorbenen Bruders Dr. Richard Mitscherlich antrat und dessen ähnliches Verfahren perfectionirte und einführte.

Diese Erfindung hat die weiteste Verbreitung erfahren, und wurden außer in Oesterreich bedeutende Fabriksanlagen im Deutschen Reiche, in der Schweiz, in Frankreich, in den Niederlanden, in Norwegen, Canada, Rußland, endlich in Amerika errichtet, welche nach Kellner's Verfahren arbeiten. Es mag bemerkt werden, daß unter diesen Fabriken sich eines der bedeutendsten Etablissements der Erde befindet, die „Zellstoff-Fabrik Waldhof", welche heute in Folge ihrer dreimaligen Vergrößerung eine Tages-Production von 120.000 *kg* lufttrockener Cellulose erreicht hat!

Dr. Kellner gelang es auch die Gewinnung von Cellulose mittelst des elektrischen Stromes zu sichern. Es wird zu diesem Zwecke eine Kochsalzlösung (Salzsoole) elektrolytisch in Chlor und Aetznatron gespalten, und mit diesen beiden Jonen Holz abwechselnd behandelt. Die incrustirende Substanz wird durch das Chlor, unter Bildung von Chlorwasserstoff oxydirt und die gebildeten Oxydationsproducte mittelst der nachfolgenden Wäsche mit Aetznatron in Lösung gebracht. Bei Vereinigung der Waschflüssigkeiten (Chlorwasserstoff und Aetznatron) entsteht natürlich wieder Chlornatrium, und es wird daher der ursprüngliche Elektrolyt stetig rückgebildet, so daß zur rationellen Fabrikation außer Holz nichts weiter erforderlich ist, als Salzsoole und Wasserkraft. Diese langjährigen elektrochemischen Arbeiten führten Dr. Kellner zur Erfindung sehr rationeller billiger Bleich-

processe und zur industriellen Darstellung von Chlorkalk und Soda auf elektrolytischem Wege, ja es ist ihm auch gelungen, die Holzcellulose verspinnbar zu machen. Um diese Erfindungen auszuführen, ertheilte das Ministerium des Innern bereits im Jahre 1887 dem Herrn Dr. Kellner die Concession zur Gründung einer Actien-Gesellschaft. Herr Capt. E. Partington, einer der bedeutendsten Papier- und Cellulose-Fabrikanten Englands, gründete nun mit Herrn Kellner die Kellner-Partington Paper Pulp Comp. Ld. mit einem Capital von £ 720.000 zur Verwerthung der genannten Erfindung in eigener Regie. Die Gesellschaft betreibt bis jetzt eine große Cellulose-Fabrik in Barrow in Furness (England) und eine Fabrik in Borregaard (Norwegen). In der letztgenannten Anlage ist eine Wasserkraft von 5000 *HP*, billiges, schönes Holz in jeder Menge und ein eigener Anlege-Quai für große Seedampfer vorhanden.

Nunmehr sollte auch in Oesterreich eine Fabrik durch die Gesellschaft errichtet werden. Man wählte hiefür Hallein, weil in Folge Einführung der Braunkohlenfeuerung zum Salinenbetrieb eine erhebliche Menge von Holz disponibel wurde, ferner die großen Rechenanlagen eine billige Bringung des Holzes ermöglichen, Wasserkraft zu gewinnen war, und weil schließlich dort Salzsoole zur Verfügung steht.

Die Wasserbauanlagen in Hallein.

Die Salzach besitzt bei Hallein ein Gefälle von 0·3‰ und hat eine Minimalwasser-Abflussmenge von mehr als 46 m^3 pro Secunde. Die Breite des Flusses beträgt an der Canal-Einlaufstelle 90 *m*. Da auf der Salzach getriftet wird, und auch die Ufer derselben sehr niedrig sind, war die Anlage einer Stauvorrichtung im Flusse ausgeschlossen und wurde zur Fixirung der Sohle eine Grundschwelle eingebaut. Von der Salzach zweigt der Canal in einer Breite von 60 *m* ab und verengt sich bald auf seine Normalbreite von 20 *m*. (s. Fig. 1.) Vor dem Canaleinlauf befindet sich ein hölzerner Rechen *A* zur Abweisung des Triftholzes, der sich an den Pfeiler der Schotterschleuse anlegt. Dahinter ist in der Sohle des Canaleinlaufes eine 1 *m* hohe Mauer eingebaut, welche dem Geschiebe den Eintritt in den Canal verwehren soll. Im Hauptstrome selbst wurde bei *F* eine Schotterschleuse und, anschließend an diese, eine Floßgasse *C* hergestellt. Der Canal ist überdies bei *N* durch sechs Schützenzüge absperrbar. Die Floßgasse, welche in dem Stromstrich situirt ist, bildet einen Fixpunkt im Querprofile der Salzach nächst der Einlaufstelle des Canales und ermöglicht das Flößen selbst noch bei Nieder-Wasserstand. Der ganze Obercanal hat eine Länge von 450 *m* und ein Gefälle von 1 : 2000.

Vor der Turbinenanlage (Fig. 2) erweitert sich das Normalprofil des Obercanals auf eine Breite von 38 *m*. Quer über den Turbineneinlauf zieht sich der eiserne, enge, sogenannte Turbinenrechen, welcher festen Körpern den Eintritt in die Turbinen wehrt. Vor diesem Rechen befindet sich der Sandfang mit vertiefter Sohle. Hinter demselben liegt die Sohle des Turbinen-Einlaufes in erhöhter Lage. Der Leerlaufcanal gestattet den Wasserablauf bei abgestellten Turbinen directe in die Salzach und dient überdies zum Durchschwemmen, also zur Reinigung des Sandfanges, dessen Sohle mit der des Leerlaufcanales in gleicher Ebene liegt. Mit Rücksicht auf den Umstand, daß es wünschenswerth erscheinen könnte, im Ablaufcanal temporär eine größere Wassergeschwindigkeit zu erzielen, als durch das Abwasser der Turbinen entsteht, wurde in der rechtsseitigen Leerlaufmauer eine Schützenöffnung angebracht, um vom Leerlauf aus, dem Ablaufcanal direct Wasser zuführen zu können. Das nutzbare Gefälle beträgt 4·2 *m*. Die Länge des Untercanals ist 900 *m* und hat derselbe ein Gefälle von 1 : 1000.

Wir kommen nun zur Beschreibung der Ausführung der Stampfbeton-Arbeiten durch Herrn Ingenieur P. Ammann (Mödling bei Wien). Die Wasserbauarbeiten für die Turbinenanlage, welche mit Rücksicht auf den großen Umfang des Aushubes und der Betonirung eine längere Arbeitszeit in Anspruch nahmen, und deren Uebergabe zur Montage vertragsmäßig am 1. September 1891 zu erfolgen hatte, wurden unter Zuhilfenahme bedeutender Mittel im Frühjahre 1891 begonnen. Gleichzeitig wurde der Zu- und Abflusscanal in Angriff genommen und ersterer sammt den Turbinenschächten fertig gestellt. Der eigentliche Turbinenbau, soweit derselbe die Ausführungen in Stampfbeton betrifft, wurde bereits im verflossenen Herbste übergeben, um mit der Montage der Turbinen beginnen zu können; der Zuflusscanal inclusive der Betonirungsarbeiten an dessen Einlaufe wurde während des günstigeren Wasserstandes im Winter hergestellt. Ebenso wurde mit den schwierigen Arbeiten am Grundwehre im Winter begonnen und gehen auch diese ihrer baldigen Vollendung entgegen.

Um die vorgenannten umfangreichen Wasserbauten in so verhältnismäßig kurzer Zeit fertig stellen zu können, war es sehr häufig nöthig, bei Nacht zu arbeiten, zu welchem Zwecke

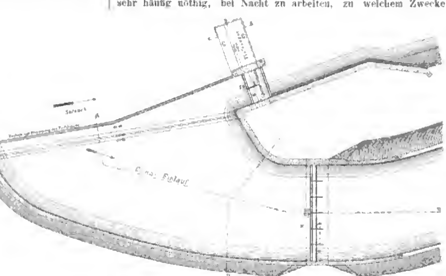


Fig. 1. Canaleinlauf mit Schleusenanlage 1 : 800.

eine elektrische Beleuchtungsanlage, und zwar für den Bauplatz vermittelst Bogenlampen, für die Baubureaux mit Glühlicht, installirt wurde. Diese Anlage, durch ein Locomobile betrieben, ist von der Firma Siemens & Halske sehr zufriedenstellend ausgeführt worden.

Die bedeutenden Erdbewegungen für die Herstellung des Zu- und Abflusscanales, dann der Turbinenschächte, wurden theils mit Schubkarren, theils mit Rollwagen von der Kellner-Partington Co. selbst oder durch die Unternehmer: Baumeister Kneifl in Hallein und Eugen Goffriller in Salzburg bewerkstelligt, während zu den Erdarbeiten, welche unter Wasser im Abflusscanal vorgenommen werden mussten, eine eigene Baggermaschine (Grubenbagger) erbaut wurde, welche mit ihrer nahezu 12 *m* langen Baggerleiter die Fähigkeit besitzt, das gebaggerte Material über Terrainhöhe zu heben und direct in Rollwägen auszuschütten. Dieser Aushub wurde am Bauplatz zu Planirungsarbeiten benöthigt. Der erwähnte Grubenbagger wurde von der Brigittenauer Maschinenfabrik M. Schimmelbusch in Wien geliefert.

Die im Abflusscanal zum beiderseitigen Uferschutz nöthigen Piloten, dann die als Traggerüst für die Baggermaschinen nothwendigen Pfähle wurden vermittelst einer Dampframme (geliefert von der Firma Menck & Hambrock in Altona bei Hamburg) eingerammt. Das Gewicht des Fallbäres betrug 1000 *kg*.

Die Hauptschwierigkeit bei Ausführung der Erd- und Betonirungsarbeiten des Turbinenbaues sowohl, als auch beim Einlaufe

und der mit demselben verbundenen Schleusenanlagen, bestand in der Bewältigung des großen Wasserandranges. Hiezu wurden zwei große englische 40 *HP* Locomobilen aufgestellt, welche im Stande waren, sieben Centrifugalpumpen (und zwar fünf mit je 200 *mm* und zwei mit je 250 *mm* lichter Weite des Saugrohres) constant im Betriebe zu halten.

Die Bereitung des Portland-Cement-Stampfbetons geschah nach dem sogenannten Trockenverfahren, indem der Beton nur den Feuchtigkeitsgrad gewöhnlicher Gartenerde erhält. Der von allen erdigen und lehmigen Beimengungen gereinigte Sand wird im trockenen Zustande mit Cement gemischt, sodann diese Mischung angefeuchtet und mit reinem Schotter innig gemengt. Diese Mischungen werden durch eine fahrbare Betonmischmaschine vorgenommen, welche von einer Locomobile angetrieben wird und im Stande ist, per Arbeitstag (zu 10 Stunden) 100 m^3 Beton zu erzeugen. Diese Betonmischmaschine ist der Betonbau-Unternehmung patentirt.

Bei Herstellung von Stampfbeton-Mauern wird die feuchte Betonmasse in Schichten von circa 20 *cm* in die Schablonen eingebracht und mit schweren eisernen Stößeln so lange comprimirt, bis sich an der Oberfläche Feuchtigkeit zeigt, worauf dann die nächstfolgende Schichte aufgebracht und wieder comprimirt wird.

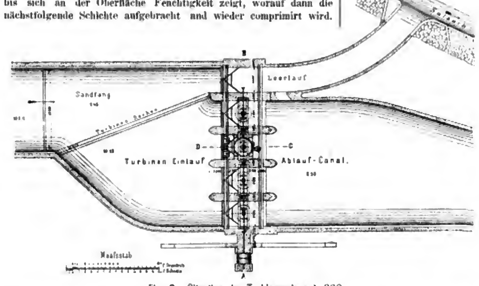


Fig. 2. Situation der Turbinenanlage 1 : 800.

Schließlich wird das Betonmauerwerk nach Entfernung der Schalungen (Schablonen) mit einer Putzschichte aus reinem Sand und Portland-Cement versehen. Zu diesen Arbeiten wird ausschließlich nur Portland-Cement verwendet, welcher für Hallein, nach Objecten getrennt, von zwei Cement-Fabriken, u. zw. für den Zuflusscanal von der Fabrik der Herren Gebrüder L e u b e in Gartenau bei Salzburg und für die Turbinenanlage von den Herren E g g e r & L ü t h l in Kufstein (Fabrik Söll-Leuckenthal bei Kirchbichl) geliefert wurde. Am Bauplatze waren auch die nöthigen Apparate vorhanden, um den Portland-Cement prüfen zu können.

Es muss hier noch besonders hervorgehoben werden, daß Herr A m m a n n durch eigene Vorkehrungen im Stande ist, Betonarbeiten nach seinem Systeme auch bei beliebigen Kältegraden auszuführen und hiebei die volle Garantie für die Dauerhaftigkeit derselben zu übernehmen. Die erste bedeutende Arbeit in Stampfbeton wurde durch Ingenieur A m m a n n unter äußerst schwierigen Verhältnissen beim Baue der Kunstmühle der Firma L ö w e n f e l d & H o f m a n n in Kleinmünchen (bei Linz) ausgeführt (s. Nr. 43. 1886 unserer Wochenschrift); seither sind durch ihn Wasserbauten, für mehr als 10.000 Pferdekräfte, in Portland-Cement-Stampfbeton hergestellt worden.

Diese umfangreichen Betonarbeiten haben neuerdings den Beweis erbracht, daß Portland-Cement-Stampfbeton für Wasserbauten sich ganz besonders eignet, da die Mauern ein fugenloses Ganzes bilden, vollständig wasserdicht hergestellt werden können, großen Beanspruchungen widerstehen und witterungsbeständig sind.

Es werde nun kurz der T u r b i n e n a n l a g e gedacht. Die Firma G a n z & Co. wurde im Jahre 1888 von Dr. K e l l n e r aufgefordert, Studien bezüglich Ausnützung einer größeren Wasserkraft in Hallein zum Betriebe der Papierstoff-Fabrik zu machen. Der zur Aufnahme dahin entsandte Ingenieur der genannten Fabrik hat die Stelle der Salzach, wo die Anlage sich gegenwärtig befindet, als die für diesen Zweck am meisten geeignete bezeichnet und wurde diesbezüglich auch ein Project ausgearbeitet, welches jedoch nur zwei Turbinen und eine andere Canalführung aufweist. Das gegenwärtig ausgeführte Project wurde von Herrn Ingenieur M ü h l b e r g in Esslingen entworfen und von Herrn Baurath W i d m a n n (Widmann & Telorak, Atelier für Wasserbau) in W e i t e n a u b e i K e m p t e n ausgearbeitet. Auf Grund dieser Vorarbeiten wurde im Jahre 1891 die Ausführung dieser Anlage bei G a n z & Co. bestellt.

Auf Grund gewonnener Daten wurde die hydraulische Motorenanlage in der Weise durchgeführt, daß diese Wasserkraft durch vier Turbinen von gleicher Bauart und Stärke ausgenützt wurde. Jedoch war Bedingung, daß in das Wildbett der Salzach noch circa 12 m^3 Wasser über das Wehr abfließen. Da jedoch der vorderhand zum Ausbau gelangende Theil der Fabrik noch nicht die volle Ausnützung der vorhandenen Wasserkraft beansprucht, so wurde beschlossen, vorläufig blos drei Turbinen à 330 *HP* einzubauen, während für die vierte Turbine die Wasserkammer ebenfalls vollständig hergestellt wurde, so daß dieselbe später ohne Schwierigkeiten installirt werden kann. Diese Anlage (siehe Fig. 3) ist eine der größeren, die von der liefernden Firma in jüngster Zeit ausgeführt wurden.

Die Vertheilung der Kraft erfolgt in der Weise, daß der größere Theil gegen das rechte Ufer, wo die Specialmaschinen für die Cellulosefabrikation aufgestellt werden sollen, geleitet wird. Die Uebertragung derselben auf die einzelnen Nebentransmissionen erfolgt mittelst Hanfseilbetrieb. Durch Verlängerung der Haupttransmission über den Leerlauf nach dem linken Ufer des Canales wird ein Theil der Kraft zum Betriebe der für die elektrolytischen Verfahren nothwendigen Dynamos übertragen. Als Turbinen-System wählte die Firma G a n z & C o m p. combinirte Doppelkranz-Turbinen mit den mittleren Durchmessern von 2000 *mm* für den inneren, und 2675 *mm* für den äußeren Kranz. Der innere Kranz ist als Girard-Grenzturbine mit Rückschaufeln versehen, während der äußere Kranz rein Jonval-Construction hat. Dieses System wurde hauptsächlich aus dem Grunde gewählt, weil bei hohem Wasserstand der Salzach Rückstau zu erwarten ist. Es ist somit der innere Kranz regulirbar und doch kann derselbe in Folge der Rückschaufel-Construction bei voller Beaufschlagung unbeschadet des Nutzeffectes im Unterwasser laufen. Der äußere Kranz muss stets voll beaufschlagt sein oder kann eventuell mit Handdeckeln ganz abgeschlossen werden. Die Regulirung des inneren Kranzes geschieht mittelst wasserdicht schließenden Klappen, welche an der Anlagefläche gehobelt sind. Diese Klappen ruhen in Lagern und ist jede Klappe mit einer Kurbel versehen. Durch Drehung des Regulirungsringes, welcher eine Zunge in Form einer schiefen Ebene besitzt, die auf die Kurbeln der Klappen einwirkt, werden diese bei Drehung des Ringes nach der einen oder anderen Richtung geöffnet, respective geschlossen. Der Regulirring ist an einem Armkreuz befestigt, das auf einer zweitheiligen, hohlen Welle sitzt, die am oberen Ende in einem Ringzapfen endet und unten mit einer Centralführung versehen ist. Auf dieser hohlen Welle sitzt ein Schneckenrad, auf welches der

Antrieb vom oberen Fußboden des Turbinenhauses mittelst Handrad erfolgt. Dort ist zugleich auch ein Indicator angebracht, auf dem man den Grad der Beaufschlagung ablesen kann.

Des Druckes halber, welcher auf dem Regulirring lastet, wurde es für nöthig gehalten, die Lagerung desselben, respective die der zweitheiligen hohlen Welle, auf der er aufgekeilt ist, außerhalb des Wassers zu verlegen, denn nur so konnte eine gute Schmierung mittelst Oel erzielt werden. Das Leitrad ist mit einer Flansche versehen und mittelst Schrauben an einen gusseisernen Einlauftrichter befestigt. Der Zweck dieser Anordnung ist, die Montage und Demontage bequem, und zwar vom Untergraben aus, vornehmen zu können. Der gusseiserne zweitheilige Einlauftrichter, welcher gleichzeitig als Leitrad-Tragring dient, ist oben mit einer Flansche versehen und in einem Betongewölbe eingemauert.

Die Turbinenwelle aus Martinstahl ist wegen der großen Länge derselben aus zwei Theilen hergestellt, weich' letztere mittelst angeschmiedeter Kupplungshälften durch Schrauben verbunden sind. Ein in der Mitte der Kupplung horizontal durchgehender Keil schützt die Schrauben gegen Abscheerung. Die Auflagerung und Aufhängung der Turbinenwelle geschieht mittelst Oberwasser-Ringzapfen. Die Construction dieses Zapfens war in Folge der Bedingung, daß die horizontale Haupttransmission über die Turbinen hinweggehen soll, mit besonderen Schwierigkeiten verbunden. Des gedrängten Raumes wegen musste der Zapfen zugleich als Führung der Welle dienen. Der aus Stahlguss hergestellte Ringzapfen läuft in einem topfähnlichen Gehäuse, in welchem ein Phosphorbronzering eingelegt ist. Die Verlängerung dieses Gehäuses nach unten bildet die Führungsbüchse. Die Schmierung der Führungsbüchse im Glockenzapfengehäuse erfolgt durch einen Schmierapparat mit Tropfregulirung, welcher am Glockenzapfen-Fundament eingeschraubt ist, und von dem aus eine Kupferrohrleitung das Oel der Führungsbüchse zuführt. Das von demselben herabtropfende Oel wird durch einen Oelschleuderring in ein an der Nabe des conischen Zahnrades angebrachtes Gefäß geleitet, und von dieser Stelle gelangt es durch ein verticales Loch in der Radnabe zu der mittleren Führungsbüchse der Turbinenwelle, um diese zu schmieren. Der obere Theil des Glockenzapfengehäuses dient als Behälter zur Aufnahme des Schmieröles, welches die gleitenden Flächen vollkommen umgibt.

Zum Einstellen der Turbinenwelle, beziehungsweise des Spaltes zwischen Lauf- und Leitrad, wurde die Welle am oberen Ende mit Flachgewinde versehen und erfolgt die Einstellung mittelst einer auf dem Glockenzapfen ruhenden Stahlmutter, die mit Schraubensicherung versehen ist. Das Glockenzapfengehäuse ruht auf einem gusseisernen Tragbalken, welcher auf den Betonmauern des Aufschlagkastens fundirt und verankert ist. Bei der Construction des Ringzapfens musste ferner besonders die hohe Belastung desselben in Rücksicht gezogen werden. Diese Belastung resultirt aus den Gewichten des Laufrades und des Glockenzapfens, ferner aus dem auf beide Kränze des Laufrades wirkenden Wasserdruck und aus der vertical nach unten gerichteten Componente des Zahndruckes. Diese Gesammtbelastung beträgt 29.800 *kg*.

Die Turbine macht 43 Touren pro Minute, und beträgt in Folge dessen bei den gegebenen Größenverhältnissen des Zapfens die mittlere Umfangsgeschwindigkeit der ringförmigen Auflagefläche 0·99 *m*. Diese Ringfläche beträgt abzüglich der Oelnuten 820 cm^2, somit der Atmosphärendruck 36·34 *kg* und in Folge dessen das Product aus Atmosphärendruck mal Umfangsgeschwindigkeit 35·97. Nebenbei bemerken wir, daß bei einer bereits ausgeführten 300 *HP* Turbinen-Anlage mit 6 *m* Gefälle dasselbe Product 48 beträgt, wobei der Zapfen von Anfang an anstandslos, ohne warm zu werden, gelaufen ist.

Ferner ist für die achsiale Lagerung der Turbinenwelle ein mittleres und unteres Führungslager angebracht. Zur Unterbringung des mittleren Führungslagers wurden zwei solide schmiedeiserne Träger quer durch den Schacht eingemauert. Diese Träger wurden von zwei gleich hohen T-Trägern, zwischen welchen der Lagerbock des mittleren Führungslagers eingebaut ist, mit diesen verbunden, es kann somit dieser Lagerbock frei abgehoben werden, indem die beiden Querträger an den fest liegenden Längsträgern seitlich verschoben werden können. Das untere Führungslager sitzt auf dem Leitrad und ist, nachdem sich dasselbe unter Wasser befindet, mit stellbaren Pockholzbacken versehen. Um ein Einrosten der Stellschrauben zu verhindern, sind in die gusseiserne Führungsbüchse Metallmuttern eingesetzt.

Wie schon erwähnt, ruht die ganze Belastung vermittelst des Ringzapfens auf einem starken gusseisernen Balken, welcher auf 6 *m* im Lichten frei aufliegt. Wegen der großen Last, welche dieser Balken zu tragen hat, musste derselbe sehr kräftig construirt werden, um die Vibration und Durchbiegung auf ein Minimum zu reduciren. Die Glockenzapfenbelastung beträgt allein schon 29.800 *kg*; hiezu kommt noch die Belastung durch die horizontale Haupttransmission und durch das Gewicht des Tragbalkens selbst. Dieser Balken ist als Rahmen in Hohlguss ausgeführt, und hat derselbe eine Gesammtlänge von 8·5 *m* und in der Mitte eine Höhe von 1·45 *m*. Die Gesammtbreite des Balkens beträgt 2·56 *m* und dessen Gewicht 18.000 *kg*, er ist aus einem Stücke gegossen, und wollen wir nicht unerwähnt lassen, daß die Schwierigkeiten, welche beim Einformen und Gießen dieses Stückes sich ergaben, keine geringen waren.

Der Antrieb auf die horizontale Haupttransmission geschieht mittelst conischen Zahnrädern, und zwar Holz in Eisenverzahnung. Das auf der Turbinenwelle sitzende Holzkammrad musste wegen der Glockenzapfen-Anordnung eine Korbform erhalten; dasselbe ist in zwei Hälften gegossen und sind die Theilungsstellen gefräst. Die Zähne beider Räder sind auf der Maschine gehobelt und getheilt. Die Dimensionen der conischen Zahnräder sind folgende:

$$D = \frac{3990}{1330}\,mm;\; Z = \frac{114}{38};\; \text{Breite} = \frac{400}{420};\; t = 35\pi = 109{\cdot}96\,mm$$

Um nach jeder Seite der Haupttransmissionswelle getrennt antreiben zu können, sind sämmtliche Kupplungen der horizontalen Welle mit eingelegtem, zweitheiligen Ring versehen, daher lösbar. Für die Ausrückung jeder einzelnen Turbine ist eine Vorrichtung mitgeliefert, mittelst welcher man die conischen Getriebe

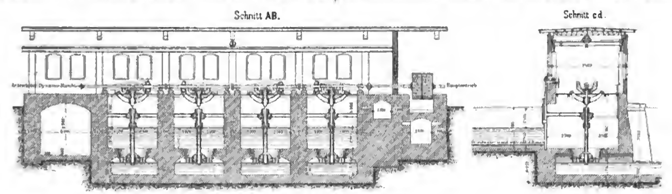


Fig. 3. Schnitte durch die Turbinenanlage 1 : 375.

auf der horizontalen Welle ausrücken kann. Die Stehlager der Haupttransmission sind auf beiden Seiten mit Oelschalen versehen, in welche mittelst der Oelschlenderringe das von den Lagern abtropfende Oel abgespritzt wird, um von da aus mit einer Kupferrohrleitung in ein Sammelgefäß (behufs Reinigung durch Filter) geführt zu werden.

Zum Betrieb der Hilfsmaschinen für die Papierstoff-Fabrik dient eine Hanfseilscheibe mit einem Diameter von 3000 *mm* mit 30 Rillen für 50 *mm* starke Hanfseile, welche 130 Touren pro Minute macht. Es kann daher mit dieser Seilscheibe bei einer Nutzbelastung von 125 *kg* pro Seil eine Leistung von 1060 *HP* übertragen werden. Dieselbe hat eine Breite von 2·4 *m* und musste dieser großen Dimensionen wegen und ihres abnormen Gewichtes halber in zwei Scheiben von je 15 Rillen hergestellt werden, welche beide Scheiben an der Nabe untereinander verschraubt und verkeilt sind.

Die Schützengerüste sind Eisenconstructionen und mittelst eines Sprengwerkes mit dem Trägerfundament der mittleren Führungsbüchse verspreizt. Um das Schützenthor nicht übermäßig hoch zu halten und das Eindringen von Hochwasser und Unreinigkeiten zu verhindern, ist eine feste Wand angebracht, gegen welche das Schützenthor vollständigen Abschluss bildet.

Einen Ueberblick über die Größe der Anlage zu geben, werden nachstehende Gewichte in einzelnen Gruppen angeführt:

I.	Vier Einlaufschützenpaare inclusive aller Constructionstheile à 11.873 *kg*, zusammen . .	47.492 *kg*
II.	Ein Leerlaufschützenpaar inclusive aller Constructionstheile	11.966 „
III.	Drei complete Turbinen sammt conischem Holzkammrad à 36.855 *kg*, zusammen . . .	110.565 „
IV.	Sämmtliche Haupttransmissions-Bestandtheile, zusammen	136.377 „
	zusammen . .	306.400 *kg*

Wir lassen nun eine kurze Beschreibung der Hochbauten folgen. Dieselben umfassen eine überbaute Fläche von mehr als 12.000 m^2, wovon zwei Drittel ebenerdig und ein Drittel mehrstöckig ist. Die Fundamente sind aus Bruchstein, nur dort, wo Wasser sich zeigte, wurden dieselben aus Beton gefertigt. Das obere Mauerwerk ist Rohziegelbau, und mussten die Ziegel hiezu theilweise per Bahn aus großen Entfernungen (Ried) herbeigeschafft werden. Die Ausführung der Hochbauten, resp. Maurer- und Steinmetz-Arbeiten wurde durch den Halleiner Baumeister Otto Kneifl besorgt, welcher sich seiner schwierigen Aufgabe mit vielem Geschick und großer Umsicht entledigt hat. Die Dächer sind flacher Construction, mit Dachpappe gedeckt und mit Beschotterung versehen (Holzcement). Die Holzconstructionen und Tischlerarbeiten fertigte der Halleiner Zimmermeister J. Schöndorfer, während die Eindeckungen der Firma Posnansky & Strelitz in Wien oblagen. Das in vollständiger Eisenconstruction ausgeführte, mit Wellblech gedeckte Dach des Kesselhauses, ebenso die Eisenconstruction für den Dachstuhl des Turbinenhauses, welch' letzterer jedoch auch mit Holzcement gedeckt ist, sind Arbeiten der Firma J. Gridl in Wien. Mit der Lieferung der gusseisernen Säulen zum Tragen der Dachstühle wurde die Firma J. Steiner in Salzburg sowie die Jenbacher Hütte J. Reitlinger betraut, und verdient die Construction des mehrstöckigen Kochereigebäudes besondere Erwähnung. In der Einwölbung der Werkstätte finden wir das Cementsystem Monier von der Firma C. A. Wayss & Co. in Wien vertreten. Die Spenglerarbeiten wurden von J. Stanko & Sohn in Salzburg gemacht.

Vollständig fertiggestellt von den Gebäuden, auch bezüglich der maschinellen Einrichtung, ist bis jetzt die mechanische Werkstätte, welche den Zweck hat, im Fabriksbetriebe vorkommende Reparaturen an Ort und Stelle rasch durchführen zu können. Die in der Werkstätte befindlichen Maschinen, sowie die Transmissionen wurden von der Firma Reinhard Fernau & Cie. in Wien geliefert. Auf dem Fabriksplatze sind außerdem noch 3 Gebäude vorhanden, welche theils Verwaltungszwecken dienen, theils Beamtenwohnungen enthalten; dieselben werden gleich den Fabriksgebäuden mit elektrischer Beleuchtung, Wasserleitung und Dampfheizung versehen. Alle Zeichnungen und Pläne sowohl für den Wasser- wie Hochbau wurden in den Bureaux der K. P. Co. in Wien und Hallein von den Angestellten dieser Firma und unter specieller Leitung des Herrn Dr. Kellner angefertigt.

Es sei endlich noch Einiges über die Art der Fabrikation mitgetheilt. Das zur Fabrikation nothwendige Holz wird vom Holzrechen aufgefangen. Für den weiteren Transport desselben über die Salzach zum Holzlagerplatz ist eine Drahtseilbahn nach dem Projecte von Ingenieur Obach in Wien vorgesehen. Zunächst kommt nun das Holz in 1 *m* langen Stücken in die sogenannte Holzputzerei und Holzzerkleinerung, wo dasselbe auf Specialmaschinen nach Patenten des Herrn Dr. Kellner (aus der Fabrik von Tumb's Erben in Wien) entrindet, gespalten und von Aesten und Unreinlichkeiten befreit wird, um dann in Schnitzel zerkleinert der Fabrikation zugeführt zu werden. Diese zerfällt in zwei getrennte Systeme, da der als ungebleichte Waare in den Handel zu bringende Theil nach dem Kellner'schen Sulfit-Verfahren und der als gebleicht zu liefernde nach dem vorbeschriebenen Elektro-Verfahren behandelt wird.

Für das Sulfit-Verfahren wird dieses Holz in vier großen Kochapparaten (geliefert von der Firma St. Jaschka & Sohn in Wien) unter Dampfdruck dem Einfluss der schwefligsauren Salze, welche aus Schwefel oder Schwefelkiesen in großen Apparaten in der Fabrik selbst erzeugt werden, ausgesetzt, und nach einer bestimmten Zeit, wenn der Kochprocess vollendet ist und alle Incrusten gelöst sind, schon als Cellulose in große Gefässe gebracht. Aus diesen kommt der Stoff auf die Aufbereitungsmaschinen, wird gewaschen und gelangt dann auf Papier- oder Entwässerungsmaschinen, um in Cartonform zum Versandt vorbereitet zu werden. Das eingangs erwähnte Elektro-Verfahren ist eine der bedeutendsten Errungenschaften auf dem Gebiete der Cellulose-Fabrikation. Diese Methode bietet außer der Billigkeit und Weiße des Fabricates noch den großen Vortheil, daß die Faser, entgegen allen früheren Verfahren, absolut nicht angegriffen wird.

Die Gesammt-Anlage ist für eine Leistungsfähigkeit von 30.000 *kg* lufttrockener Cellulose per 24 Stunden geplant. Für diese Erzeugung wird in der gleichen Zeit ein Fabrikationswasserquantum von circa 11.500 m^3 benöthigt, welches einem Brunnen von 13·4 *m* Tiefe unter Terrain und 6 *m* Durchmesser entnommen wird. Dieser Brunnen ist in den Grundwasserstrom eingetrieben und beträgt die Wassertiefe in demselben 8·30 *m*. Die Kosten der Gesammtanlage für die obengenannte tägliche Leistungsfähigkeit von 30.000 *kg* betragen circa 2 Millionen Gulden; hievon entfallen auf den Wasserbau in Folge der schwierigen Ausführung circa 25%, auf die Turbinen speciell circa 7%, auf Hochbau, Grunderwerb und sonstige Nebenkosten circa 33% und auf die maschinelle Einrichtung circa 35%.

Die Arbeitssäle werden für Dampfheizung eingerichtet und elektrisch beleuchtet. Den Anforderungen der Hygiene wird in vollem Maße Rechnung getragen und sind Wohlfahrtseinrichtungen, als Arbeiterhäuser, ein eigenes Spital etc. etc., nach Maßgabe des fortschreitenden Umfanges der Fabrikation geplant. Gegen Schadenfeuer werden ebenfalls entsprechende Vorkehrungen getroffen werden durch Einführung einer automatischen Feuerlöschvorrichtung, die in Amerika und England beinahe in keinem Etablissement fehlt: „Grinell's Sprinkler" (Vertreter: Ingenieur G. Martin, Wien), die einen weitergreifenden Brand beinahe absolut unmöglich macht.

Die Schleusen am Canaleinlauf sind construirt und geliefert von Herrn Ingenieur Gustav Witz in Wien, ebenso die zum Fabriksbetriebe erforderlichen Dampfkessel, welche mit Trannthaler Kohle geheizt werden. Die übrige maschinelle Einrichtung, als Transmissionen, Arbeitsmaschinen etc., stammen von der Firma Thumb's Erben (Director Platzer, Wien), welche seit einer Reihe von Jahren die Patente des Herrn Dr. Kellner vertritt und viele der Eingangs erwähnten Fabriken nach dem Kellner'schen Verfahren eingerichtet hat. Der große Schornstein der Anlage, 60 *m* hoch und 3·8 *m* unten, 2·5 *m* oben im lichten Durchmesser, wurde von Alfons Custodis (Düsseldorf) erbaut; die elektrische Installation besorgt die Firma Siemens & Halske (Wien).

Mit besonderer Genugthuung können wir hier hervorheben, daß zu sämmtlichen Herstellungsarbeiten, mit Ausnahme des Schornsteinbaues, nur inländische Firmen herangezogen wurden.

Nach dem sehr instructiven Rundgang durch die Anlage versammelten sich die Theilnehmer an demselben zu einem heiteren Mahle beim „Stern". Beim dritten Gange erhob sich Herr General-Director Dr. Kellner, um ein Hoch auf den Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Verein auszubringen. Dankend wurde dieser Trinkspruch durch den Herrn Vereinsvorsteher Oberbaurath Berger mit einem solchen auf das Wohl der Gründer der besichtigten Anlage erwidert. Hieran schlossen sich noch Reden des Herrn Vereinsvorsteher-Stellvertreters Baudirector R. Bode auf Herrn Ingenieur P. Ammann, dieses Herrn auf den Herrn Vereinsvorsteher Oberbaurath Berger, endlich des Herrn General-Directionsrath Prof. Arthur Oelwein auf die betheiligten Maschinen-Constructeure und Fabrikanten, dann die Bau- und Zimmermeister und des Herrn Michael Matscheko auf die heimische Industrie.

Bald darauf erfolgte der Aufbruch. Nach herzlichem Dank und freundschaftlicher Verabschiedung von dem Hausherrn ging es nach Salzburg, woselbst der Abend in Gesellschaft der Mitglieder des dortigen technischen Clubs, welcher durch seinen Vorstand Herrn Ober-Ingenieur Hans Müller repräsentirt war, verbracht wurde. Herr Oberbaurath Berger unterließ hiebei nicht, dem engverbündeten Club für das Entgegenkommen zu danken, dessen wir uns seinerseits zu erfreuen hatten und leerte sein Glas auf die Einigkeit und den Fortbestand der Freundschaft aller technischen Vereine.

Am 26. Mai wurde von Salzburg aus ein Ausflug auf den Gaisberg per Zahnradbahn unternommen, an dem sich außer etwa 80 Vereinsmitgliedern auch mehrere Angehörige des technischen Club in Salzburg betheiligt haben. Wenn wir von Salzburg sprechen, können wir nicht umhin, zu constatiren, daß diese Stadt unter den Provinzstädten Oesterreichs die erste war, in welcher eine Centralstation für elektrisches Licht errichtet wurde. Es sei hier weiter noch einer der neuesten Schöpfungen, nämlich des elektrischen Aufzuges auf den Mönchsberg (ausgeführt von unserem Vereinsmitgliede Herrn Ingenieur Anton Freissler), gedacht. Was die Gaisbergbahn anbelangt, so sei daran erinnert, daß die erste Idee diese Bahn zu bauen aus dem Jahre 1871 stammt, daß aber erst im Jahre 1885 die Berliner Bauunternehmer-Firma Soenderop & Co. für das Unternehmen gewonnen werden konnte, worauf im August 1886 der Bau in Angriff genommen und unter Leitung des jetzigen Betriebs-Directors Herrn Ingenieur H. Schroeder in kaum zehn Monaten (darunter fünf Wintermonate) fertiggestellt und dem Betriebe übergeben wurde. Die Länge derselben beträgt 5·35 *km*, davon liegen 1800 *m* in der Maximalsteigung von 25%. Die Spurweite ist 1 *m*, die kleinsten Radien haben 120 *m*. Die zu überwindende Höhe beträgt 848 *m*. Der Oberbau ist aus Stahl, resp. Eisen hergestellt. Die Zahnschiene und die beiden Laufschienen ruhen auf eisernen Querschwellen. Die Bahn ist eingeleisig. Ein Current-Meter Zahnschiene wiegt 50 *kg*, der Laufschiene 23 *kg*. Eine Querschwelle hat 35 *kg* Gewicht. Der laufende Meter des completen Oberbaues wiegt 148·5 *kg*. Das sämmtliche Oberbaumateriale lieferte das erzherzogl. Albrecht'sche Werk in Teschen.

Der Ausgangspunkt der Bahn Parsch nächst Salzburg ist eine Haltestelle der Linie Salzburg-Innsbruck. In dieser Station befindet sich das Heizhaus, die Wagenremise, die Wasserstation (Pulsometer) und eine Schiebebühne. Die Stationen: Judenbergalpe, Zistelalpe und Gaisbergspitze liegen in Steigungen von 1 : 10 bis 1 : 8. Sämmtliche Stationen haben Ausweichen; die Station Judenbergalpe ist für Wassernachschaffung eingerichtet.

Die Locomotiven fassen 300 *kg* Kohle, 1500—2000 *l* Speisewasser und 200—250 *l* Kühlwasser zur Abkühlung der Cylinder bei der Thalfahrt und besitzen drei von einander unabhängig wirkende Bremsvorrichtungen. Die Kessel sind auf 17 Atm. geprüft. Die Bergfahrt erfolgt mit Dampf, die Thalfahrt mit comprimirter Luft. Die Locomotive nimmt im Zug stets den tiefsten Punkt ein.

Die Wagen sind Aussichtswagen, fassen 30, zum Theil 50 Personen und sind ebenfalls mit je einer Bremse ausgerüstet. Die Bergfahrt währt 45, die Thalfahrt 51 Minuten.

Unser Aufenthalt auf der Gaisbergspitze war auf wenige Stunden beschränkt, dafür waren die Eindrücke der dort bei herrlichstem Wetter empfangenen Bilder um so bleibender. Gegen Abend dieses Tages versammelte sich die Reisegesellschaft auf dem Mönchsberg, wo sie mit den Vertretern des technischen Club in Salzburg sich von den Anstrengungen der letzten zwei Reisetage erholte.

Etwa 40 Reisecollegen fuhren an diesem Tage von Salzburg mit dem Abendzuge nach Linz, von wo aus Tags darauf mittelst Separatzuges der Kremsthalbahn (beigestellt von den Herren Hofmann & Co., Besitzer des Portland-Cementwerkes Kirchdorf, Ober-Oesterreich) nach Kirchdorf gereist wurde, um dort das genannte große Cementwerk zu besichtigen, wozu an uns seitens der Eigenthümer die freundliche Einladung ergangen war. Die Repräsentanten des Hauses, die Herren Leopold Hofmann, einer der bedeutendsten Mitbegründer der oberösterreichischen Großindustrie, dem auch die Kremsthalbahn ihre Existenz verdankt, und dessen Sohn Richard begleiteten uns ab Linz und übernahmen auch die Führung durch die Fabrik, in welcher uns durch Probeversuche mit dem dort erzeugten Materiale der Werth desselben in einer jeden Zweifel ausschließenden Art und Weise vor Augen geführt worden ist.

Das Portland-Cementwerk Kirchdorf von Hofmann & Co. liegt 54 *km* südlich von Linz, wie bereits erwähnt, an der Kremsthalbahn, mit welcher es durch ein Schleppgeleise in Verbindung gesetzt ist. Die Inbetriebsetzung dieses Werkes, welches nach den neuesten Erfahrungen der Cementtechnik eingerichtet ist, erfolgte im Jahre 1888. Es war damals für eine Erzeugung von 500 Wagen Portland-Cement eingerichtet worden, welche jedoch im heurigen Jahre wesentlich erhöht wird, so daß die Leistungsfähigkeit der Fabrik von nun an 1100 Wagen Jahresproduction betragen wird. Die zur Fabrikation des künstlichen Portland-Cementes benöthigten Rohmaterialien — Kalk und Thon — werden unweit der Fabrik gewonnen. Ersterer wird in einem Steinbruch, in welchen ein Geleise führt, gebrochen, und durch die Kremsthalbahn mittelst Locomotivbetriebes bis zum Cementwerk gestellt, während der Thon aus der nur wenige hundert Meter von der Fabrik entfernten Thongrube per Achse zugeführt wird.

Der Thon wird zunächst vollständig getrocknet. Hierauf kommt er in die Mühle (Rohmühle) und wird gleichzeitig mit dem Kalkstein in dem nöthigen Mischungsverhältnis auf die Zerkleinerungsmaschinen gegeben. Diese bestehen aus einem Steinbrecher (geliefert von Herrn Reinhold Gläser, Wien), einem Walzwerk und mehreren (französischen) Mahlgängen. Das gewonnene Rohmehl, welches schon eine innige Mischung von Kalk und Thon im richtigen Verhältnis repräsentirt, passirt nun eine Siebanlage, um ganz fein gesiebt der Netzschnecke zugeführt und schließlich im Nassraum eingesumpft zu werden, wo das Material jenen Feuchtigkeitsgrad erlangt, welcher nöthig ist, um auf einer Ziegelpresse schöne Ziegel zu erhalten. Diese werden dann in den Fellner & Ziegler'schen Trockencanal eingeschoben, von wo sie mittelst eines Aufzuges auf den obersten Boden des Dietz'schen Etagenofens gehoben werden. Derselbe ist ein Ofen, welcher auf continuirlichen Betrieb eingerichtet ist, und dessen größter Vortheil in der möglichst vollständigen Ausnützung der Verbrennungsgase besteht. Dieser Ofen benöthigt, um 100 *kg* Cement zu brennen, 22—25 *kg* Kohle. Die im Ofen gebrannten Cementklinker werden nun der Cementmühle zugeführt, wo sie auf ähnlichen Zerkleinerungsmaschinen, so wie vorher das Rohmateriale, vermahlen werden. Der abgesiebte, fein gemahlene Cement wird mit Transportschnecken in den Lagerraum geleitet und dort in Säcke oder Fässer verpackt. Zur Erzeugung der Fässer sind sehr exact arbeitende (amerikanische) Fassmaschinen aufgestellt und zwar zwei Dauben- oder Cylindersägen, zwei Maschinen, welche die Dauben auf die richtige Länge abschneiden, und die sogenannten Frosch-Fräsen, dann eine Boden- und Deckel-Rundschneide-

maschine. Die ganze Anlage wird mittelst einer 180 *HP* Compound-Maschine (Sulzer, Winterthur) getrieben.

Nach dieser Besichtigung folgten wir der Einladung zu einem solennen Mittagmahl, an welchem außer den genannten Vertretern des Hauses auch Functionäre der Fabrik und der Kremsthalbahn und Mitglieder der technischen Vereine von Linz und Salzburg theilgenommen haben. Der Hausherr trank auf das Wohl seiner Gäste und auf das Blühen des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines, Herr Regierungsrath, Professor J. G. R. v. Schön*) brachte Namens unseres Vereines auf das Haus Hofmann und auf das Gedeihen der jüngsten Schöpfung desselben ein Hoch aus; Herr Civil-Ingenieur Rudolf R. v. Gunesch toastirte auf das harmonische und erfolgreiche Zusammenwirken von Vater und Sohn (Hofmann). Natürlich war damit der Reigen der Trinksprüche noch nicht geschlossen; man musste jedoch bald aufbrechen. Der Separatzug brachte uns nach Linz zurück. Dort erfolgte ein herzlicher Abschied von den Fabriksherren und ihrer Begleitung und mit der Ankunft in Wien fand die dreitägige, schöne und lehrreiche Excursion ihr Ende.

L. Gassebner.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Se. Majestät der Kaiser hat den ordentl. Professor des Hochbaues an der techn. Hochschule in Wien, Herrn Moriz Wappler aus Anlass seines bevorstehenden Uebertrittes in den bleibenden Ruhestand den Orden der eisernen Krone dritter Classe verliehen, den ordentl. Professor an der techn. Hochschule in Brünn, Herrn August Prokop zum ordentl. Professor des Hochbaues an der techn. Hochschule in Wien ernannt, und dem Ober-Ingenieur der Landes-Regierung in Klagenfurt, Herrn Robert Bouvard de Châtelet den Titel und Charakter eines Baurathes verliehen.

Der Berg- und Hüttenmännische Verein für Steiermark und Kärnten hat den General-Director der österr. alp. Montan-Gesellschaft, Herrn Carl August Ritter v. Frey in Anerkennung seiner großen Verdienste einstimmig zum Ehrenmitgliede ernannt.

Frequenz an der k. k. technischen Hochschule in Wien im Winter- und Sommersemester des Studienjahres 1891/92. Ordentliche Hörer: Ingenieur-Schule 275, Bau-Schule 81, Maschinenbau-Schule 347, Chemische Schule 88, Allgemeine Abtheilung 3, Summe 794. Außerordentliche Hörer 73, zusammen 867 und 77 Gäste.

Technologisches Gewerbe-Museum in Wien. Am k. k. technologischen Gewerbe-Museum wurde an der Section für chemische Gewerbe eine Versuchs-Station für chemische Prüfung hydraulischer Bindemittel errichtet. Dieselbe hat es sich zur Aufgabe gestellt, die zur Erzeugung von hydraulischem Kalk, Roman- und Portland-Cement geeigneten Rohmaterialien nicht nur chemisch zu untersuchen, sondern auch direct durch Probebrände auf die Beschaffenheit des daraus zu erzeugenden Cementes mit oder ohne Zusätze zu prüfen. Es wird dadurch den Interessenten Gelegenheit geboten, sämmtliche Vorarbeiten, welche dem Fabriksbetriebe stets vorangehen müssen, von sachkundiger Seite durchführen lassen zu können. Ueber die Resultate werden Certificate ausgestellt und erfolgt die Taxenberechnung nach dem von Seite des hohen k. k. Ministerium für Cultus und Unterricht genehmigten Tarife. Durch die Errichtung einer solchen bisher in Oesterreich nicht bestehenden Versuchs-Anstalt ist der Industrie ein neues wichtiges Hilfsmittel zur Verfügung gestellt worden.

Bau der Eisenbahnlinie Sofia-Pernik. Die gegen 35 *km* lange Linie Sofia-Pernik, für welche eine Offert-Verhandlung bereits im verflossenen October stattgefunden hat, soll nach dem Beschlusse des bulgarischen Ministerrathes vom 24. April d. J. unter Oberaufsicht des Finanzministers, welcher zugleich mit den Agenden der öffentlichen Arbeiten betraut ist, In eigener Regie gebaut werden. Mit der Leitung und Controle der auszuführenden Bauten ist eine technische Commission (Commission technique pour la construction de la ligne Sofia-Pernik) betraut worden, welche zu diesem Behufe in der Section für öffentliche Arbeiten (travaux publics) errichtet wurde. Diese Commission ist befugt, die Baupläne und alle auf die Ausführung der verschiedenen Arbeits-Kategorien bezüglichen Documente zu prüfen, die einzelnen Arbeiten an Unternehmer zu vergeben, über die genaue Einhaltung der von diesen übernommenen Verpflichtungen zu wachen, die Zahlungen für Arbeiter und Lieferungen zu besorgen, endlich nach der Uebergabe der betriebsfähigen Strecke dem Finanzminister einen detaillirten Kostenüberschlag über die Gesammtheit der ausgeführten Arbeiten vorzulegen. Die Ausschreibungen für die einzelnen Arbeiten sind bevorstehend, und dürfte mit dem Bau selbst Anfangs October d. J. begonnen werden. Die genannte Linie soll später bis an die Türkische Grenze weiter geführt werden, u. zw. nicht, wie anfänglich geplant war, über Küstendil, sondern über Dubniza nach einer günstigere Boden- und Steigungsverhältnisse bietenden Tracè. Die Details dieser circa 100 *km* langen Linie werden gegenwärtig in einem eigens dazu errichteten Studien-Bureau der Section für öffentliche Arbeiten ausgearbeitet, um den Bau auch dieser Strecke wenn möglich noch vor Fertigstellung der Linie Sofia-Pernik beginnen zu können. Wir werden nicht versäumen, seinerzeit von deren Concurs-Ausschreibung Nachricht zu geben.

Sofia, 1. August 1892. F. B.

Verein für Gesundheitstechnik.

In der letzten Generalversammlung dieses Vereines am 26. Juni 1889 wurde die Auflösung desselben beschlossen und bezüglich des Vereinsvermögens folgende Vereinbarung einstimmig angenommen:

„Der letzte Vorstand des Vereins für Gesundheitstechnik, bestehend aus den Herren v. Stach (Wien), Euler (Kaiserslautern) und Hartmann (Charlottenburg), erklärt sich bereit, das nach der Bestreitung der Kosten der letzten Generalversammlung übrig bleibende Vereinsvermögen zwei Jahre zu verwalten, um, wenn innerhalb dieser Frist ein neuer gesundheitstechnischer Verein auf ähnlicher Basis, wie der bisherige, begründet wird und sich nach dem Ermessen der Vermögensverwalter auf Grund des Statuts als würdig erweist, diesem Verein das Geld als Grundstock zu überweisen. Kann eine solche Ueberweisung des Capitals nicht stattfinden, so wird dasselbe zu einer Preisausschreibung für eine gesundheitstechnisch wichtige Preisaufgabe zu verwenden gesucht. Mit der Wahl der Preisfrage, der Ausschreibung des Preises und der Bestimmung der Preisrichter wird der letzte Vereinsvorstand beauftragt, welcher sich zu diesem Zweck durch Fachmänner aus der Mitte des bestandenen Vereines verstärken kann. Für den Fall, daß ein solches Ausschreiben durch irgend welche Gründe unmöglich wird, sind die Vereinsverwalter berechtigt, das Capital nach Ablauf von zwei Jahren dem Centralverein vom rothen Kreuz zur Verfügung zu stellen mit der Maßgabe, daß dieser Verein es bei einer seiner Preisausschreibungen zur Prämiirung verwendet.“

Nachdem sich bisher der Fall nicht ergeben hat, daß das Vermögen einem gesundheitstechnischen Verein hätte angewiesen werden können und der letzte Vorstand des Vereines den so hoch verdienten Herrn Commerzienrath F. C. Euler am 27. März 1891 in Folge Ablebens verloren hat, glauben die Gefertigten die Vorbereitungen zur Preisausschreibung treffen zu sollen, für welche von dem vom Eisenwerke Kaiserslautern mit dankenswerther Bereitwilligkeit verwalteten Vereinsvermögen circa 1500—1600 Mark zur Verfügung stehen.

Wir ersuchen daher die Mitglieder des aufgelösten Vereines für Gesundheitstechnik und alle, welche sich für die Förderung der Gesundheitstechnik interessiren, zu genannter Preisausschreibung Vorschläge und Mittheilungen über Preisfragen, Preisvertheilung etc. bis Mitte October l. J. an einen der Gefertigten einsenden zu wollen.

Die bis zu dieser Zeit einlaufenden Mittheilungen und Vorschläge werden von den Gefertigten einem Ausschusse vorgelegt, zu welchem Mitglieder des gedachten Vereines und nach Erfordernis auch andere allgemein anerkannte Fachmänner beigezogen werden und der die Preisfragen, die Ausschreibung, das Preisgericht, die Bestimmungen der Preisvertheilung etc. bestimmen wird.

Da sich unter den einlaufenden Vorschlägen gewiss Vieles befinden wird, was, wenn auch nicht im vorliegenden Falle verwendbar, doch anderweitige nützliche, im öffentlichen Interesse liegende Anregungen geben wird, so sollen die uns zukommenden Einläufe auch, soweit es möglich ist und die Herren Einsender es gestatten, veröffentlicht werden.

Im Juli 1892.

Friedrich Ritter v. Stach, k. k. Baurath, Wien, I. Reichsrathsstraße 19.

Konrad Hartmann, Kaiserlicher Regierungsrath, Charlottenburg, Fasanenstraße 18.

*) Der Herr Vereinsvorsteher Berger war von Salzburg telegraphisch nach Wien berufen worden.

INHALT. Der Einsturz des Räuberthurmes in Znaim. Von Prof. Julius Koch. — Bericht über die Excursion der Mitglieder des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines nach Hallein, auf den Gaisberg und nach Kirchdorf am 25., 26. und 27. Mai 1892. Von L. Gassebner. — Vermischtes.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLIV. Jahrgang. **Wien, Freitag den 26. August 1892.** **Nr. 35.**

Die Dampfmaschinen auf der Landesausstellung in Prag 1891.

Bericht von Ingenieur **Ludwig Spängler.**

(Hiezu die Tafeln XXXVI und XXXVII — (Fortsetzung zu Nr. 28).

III. Die Betriebsmaschinen.

Beinahe alle hervorragenderen Maschinenfabriken Böhmens pflegen mit besonderer Sorgfalt den Bau von Betriebs-Dampfmaschinen, welche daher auch sehr zahlreich und in verschiedenen Systemen zur Ausstellung kamen. Von kleineren Maschinen abgesehen, fanden sich meist solche mit zweistufiger Expansion des Dampfes bei unter 90° verstellten Kurbeln; nur für die schnellgehenden Maschinen wurden, des besseren Massenausgleiches wegen, auch Kurbelwinkel von 180° angewendet. Triplex-Maschinen, welche einzelne Firmen bereits in sehr großen Ausführungen gebaut haben, waren nur in Zeichnungen ausgestellt.

Der normale Durchschnittswerth der mittleren secundlichen Kolbengeschwindigkeit beträgt bei den Ausstellungsmaschinen annähernd 2·5 *m*, der Höchstwerth aber 3·2 *m*.

Die Construction der vom Regulator direct beeinflussten Steuerungen war bei den verschiedenen ausgestellten Systemen überall wohl durchdacht und gut durchgeführt. Die Corliss-Maschinen verschiedener Anordnung, welche auf der Ausstellung mehrfach vertreten waren, erfreuen sich in Böhmen einer großen Verbreitung und verdanken dieselbe den anerkannten Vorzügen ihrer Steuerung; die fortschreitende Ausbildung derselben hinderte aber die einzelnen Fabriken nicht, auch deren Mängel wahrzunehmen und insbesondere den Werth der von Collmann zuerst eingeführten zwangsläufigen Ventil-Steuerungen zu erkennen; diese eignen sich für die modernen höheren Dampfspannungen besser, als die Corliss-Steuerungen und verdrängen für höhere Tourenzahlen alle Auslöse-Mechanismen; sämmtliche größeren Firmen haben daher auch den Bau zwangsläufiger Ventil-Steuerungen, insbesondere für die Hochdruckcylinder der Compound- und Triplex-Maschinen aufgenommen. Die bei den Ventil-Steuerungen wegen der größeren schädlichen Räume und der Dampfdrosslung nöthigen größeren Füllungen (bei gleichen Cylinderabmessungen) sind hiebei von geringem Einflusse für die Dampfausnützung in den Compound-Maschinen; der Hochdruckcylinder misst den Dampf nur zu, der Niederdruckcylinder aber verarbeitet ihn bis zum Gegendruck, indem er Dampf und Wärme aus dem Hochdruckcylinder vollständig aufnimmt; im Niederdruckcylinder sind die Dampfverluste bei Undichtigkeiten von Kolben und Steuerung, sowie der Wärmeverlust beim Auspuff unwiderbringlich verloren. Daher ist auch die in Böhmen bereits allgemein angenommene Verwendung der Rundschieber-Steuerung für die Niederdruckcylinder der Compound-Maschinen ganz gerechtfertigt; äußerst werthvoll sind die dabei erzielbaren kleinen schädlichen Räume und die Dampfdichtigkeit, dann die Möglichkeit einfacher constructiver Durchführung, die Zulässigkeit des Abklappens der Schieber, und die durch das Tieflegen derselben erreichbare selbstthätige Cylinderentwässerung. Die Reibung an den thunlichst beschränkten Flächen der Rundschieber ist bei den im Niederdruckcylinder herrschenden kleinen Dampfdrücken meist unbedeutend; sie ist nur dann zu beachten, wenn man bei einer etwa nothwendig werdenden Ausschaltung des Hochdruckcylinders mit dem Niederdruckcylinder allein arbeiten will, wozu aber ohnedies durch Abdrosslung ein kleinerer Dampfdruck eingestellt werden muss; man könnte für diesen Zweck auch eine Beeinflussung der Füllung im Niederdruckcylinder während des Ganges, z. B. durch eine von Hand stellbare Doppel-Excenter-steuerung (für die Einlass-Rundschieber) ermöglichen. Der geschäftlich begründete Wunsch, die Maschinen möglichst weit über die normale Leistung hinaus beanspruchen zu können, führte dazu, eine Ausdehnung der Regulirung von Null bis nahezu Vollfüllung zu erstreben, was auch bei den Ventil-Steuerungen leicht gelang; dagegen waren die alten Corliss-Steuerungen auf Füllungen von 0 bis circa 50% beschränkt und nur durch verzögerte Fallgeschwindigkeit der Luftpuffer konnten bei höheren Tourenzahlen auch Füllungen bis zu 65% erhalten werden.*) Die in Prag ausgestellten Constructionen der Corliss-Steuerung ermöglichten den Regulatoreingriff während des ganzen Hubes durch verschiedene Ausbildung des Grundgedankens: Vereinigung zweier zu einander nahezu senkrechter Bewegungen zu einer einzigen, für die Beeinflussung der Mitnehmerbahn dienenden Bewegung; hiebei erreicht man gleichzeitig sehr günstige Canaleröffnungscurven für die Einlassschieber und eine mäßige Aufschlaggeschwindigkeit der Mitnehmer, wodurch eine Erhöhung der Tourenzahl möglich wird. Die letzteren Vorzüge sind es hauptsächlich, welche für die Anwendung der complicirteren neueren Corliss-Steuerungen sprechen. Die erreichbaren hohen Füllungen aber sind im allgemeinen von geringerem Werthe, als man häufig anzunehmen geneigt ist.**) Zu einer richtigen Regulirung der Compound-Maschinen gehört bekanntlich eine Veränderung der Compression am Hochdruckcylinder bei verschiedenen Füllungen desselben, u. zw. insbesondere dann, wenn bei großen schädlichen Räumen reichliche Compressionen angewendet werden. Bei langsamen Aenderungen der Füllung genügt es, die Compression von Hand stellbar zu machen, wie dies bei Maschinen von F. Ringhoffer und E. Skoda der Fall war; für rasche Regulirung in weiten Grenzen aber wäre es erwünscht, die Compression am Hochdruckcylinder automatisch durch die Steuerung beeinflussen zu lassen.***)

Der bei einigen Ausstellungsmaschinen angewendete Regulatorantrieb durch mehrere nebeneinander laufende Seile ist dem Riemen gegenüber entschieden betriebssicherer, weil ein Durchgehen der Maschine wegen Abreissen des Regulatorantriebes hiebei nicht gut denkbar ist;†) nichts destoweniger wäre es vortheilhaft, bei allen Maschinen dafür zu sorgen, daß bei gestörtem Regulatorantriebe die Expansion von Hand (während des Ganges) eingestellt werden kann, indem man z. B. die Lage der Regulatormanschette von Hand stellbar macht.

Für höhere Tourenzahlen sind in Böhmen die nach Patent „Dörfel-Pröll“ ausgeführten Doppel-Excenter-Steuerungen mit

*) Mit zwei Excentern, von denen eines die Auslass-, das andere aber die Einlassschieber einer beliebigen Corliss-Steuerung bethätigt, ist sehr einfach eine Regulirung von Null bis Vollfüllung zu erreichen; dieses Verfahren wurde von Corliss für die Steuerung der mit großen Füllungen arbeitenden, unter Regulatoreinfluss stehenden Niederdruckcylinder der Compound-Maschinen angewendet.

**) Normal kommen sie höchstens bei den Hochdruckcylindern der Triplex-Maschinen (mit besonders großen Niederdruckcylindern) vor, während bei der durch übergroße Hochdruckfüllungen bewirkten Forcirung der Compound- und Eincylinder-Maschinen deren Arbeit eine sehr ungleichmässige und unökonomische wird.

***) Diese Forderung lässt für die Hochdruckcylinder der Compound- und Woolf-Maschinen die Anwendung der Doppel-Excenter-Steuerungen mit Achsenregulatoren als sehr vortheilhaft erscheinen, da bei denselben Füllung und Compression gerade im erwünschten Zusammenhange stehen.

†) Uebrigens kann dem Durchgehen beim Riemenreissen auch durch automatische Abstellvorrichtungen vorgebeugt werden.

Tabelle C über die bei der Prager Landesausstellung

Post Nummer	Firma der Maschinenfabrik	Art der Maschine	Condensation oder Auspuff	Kurbelwinkel	Cylinder-Dimens. Hochdruck Durchmesser	Cylinder-Dimens. Hochdruck Hub	Cylinder-Dimens. Niederdruck Durchmesser	Cylinder-Dimens. Niederdruck Hub	Normale Tourenzahl per Minute	Normale Kolbengeschwindigk. beim Hoch- und Niederdruck-Cylinder	Normale Admissions - Dampfspannung. Ueberdruck	Normale indicirte Pferdekräfte	Normale Füllung im kleinen Cylinder	Mittlerer Druck für die angegebene Arbeit, auf Niederdr.-Cyl. reduc.	Steuerung Hochdruck-Cylinder	Steuerung Niederdruck-Cylinder	Regulatoren-System	Flächen Freie Hochdruck-Cylinderfläche	Flächen Freie Niederdruck-Cylinderfläche	Schwungrad Durchmesser	Schwungrad Seilrillenzahl
—	—	—	—	x^0	mm	mm	mm	mm	Tours	m per Sec.	Atm.	HP	%	Atm.	—	—	—	cm²	cm²	m	Stück
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1	Prager Maschinenbau-Actien-Gesellsch. vorm. Ruston & Cie. in Prag	lieg. Comp.	Condensation	90	750	1380	1170	1380	56	2·58	7·5	800	—	2·18	Corliss (Dörfel)	vier Rundschieber	Pröll (Gewicht)	4815	10600	7 achttheilig	20 à 50 mm
2		lieg. Comp.	Condensation	90	600	1100	900	1100	65	2·38	7·5	500	—	2·50	Ventil (Radovanovič)	vier Rundschieber	Pröll (Gewicht)	2770	6249	4 zweitheilig	12 à 50 mm
3		lieg. Comp.	Auspuff	90	300	600	450	600	120	2·40	8	120	—	2·39	Ventil (Radovanovič)	vier Rundschieber	Pröll (Gewicht)	685	1565	—	—
4	Märky, Bromovský & Schulz in Prag, Königgrätz und Adamsthal	lieg. Comp.	Condensation	90	400	1200	600	1200	80	3·20	8	200	15	1·65	Corliss (Fricart)	vier Rundschieber	Pröll (Feder)	1257	2827	4	8
5		lieg. Comp.	Condensation	90	560	1100	850	1100	75	2·75	8	320	15	1·54	Ventil (Pröll)	zwei Rundschieber	Pröll (Feder)	2463	5675	5	12
6		lieg. Comp.	Auspuff	90	420	750	650	750	90	2·25	8	160	25	1·61	Ventil (Pröll)	vier Rundschieber	Pröll (Feder)	1385	3318	—	8
7	Erste böhm.-mähr. Maschinenfabrik in Prag	lieg. Eincyl.	Auspuff	—	360	420	—	—	170	2·38	7	60	—	—	Rider	—	Pröll	1005	—	2 à 2 m	8 à 35 mm
8		lieg. Eincyl.	Auspuff	—	450	900	—	—	80	2·40	6	90	—	—	Flachschieber (Salaba)	—	Pröll (Gewicht)	1551	—	4 zweitheilig	5 à 50 mm
9	F. Ringhoffer in Smichow	lieg. Woolf	Auspuff, event. Condensation	180	280	450	480	450	120—150	1·80–2·25	10	100	40	1·85–2·31	Ventil (Collmann)	Ventil (Collmann)	Gekreuzte Pendelstangen	604	1800	2	10 à 33 mm
10		lieg. Comp.	Condensation	90	400	750	600	750	85	2·13	8	150	24	1·87	Ventil (Collmann)	vier Rundschieber	Gekreuzte Pendelstangen	1257	2827	4 zweitheilig	5 à 50 mm
11	Masch.-Act.-Ges. vorm. Breitfeld, Daněk & Cie. in Prag	lieg. Comp.	Condensation	90	450	900	700	900	68	2·04	—	150	—	1·45	zwangläufige Corliss (Dörfel)	vier Rundschieber	—	1545	3785	4 zweitheilig	8 à 50 mm
12	E. Škoda in Pilsen	lieg. Comp.	Condensation	90	400	800	600	800	70	1·87	7·5	135	17·5	1·94	Ventil (Radovanovič)	vier Rundschieber	Pröll (Gewicht)	1217	2783	4	5 à 50 mm
13		steh. Comp.	Auspuff	90	340	450	480	450	180	2·70	7	150	34	2·27	Rotirende Rundschieber	Rotirende Rundschieber	Centrifugal- (Feder)	895	1800	2	6 à 35 mm
14	Masch.-Act.-Ges. vorm. Breitfeld, Daněk & Cie. in Prag	steh. Woolf (Schnellläufer)	Auspuff	180	290	350	420	350	180	2·10	—	[illegible]	—	[illegible]	Rundschieber (Pröll-Dörfel)	Rundschieber	Achsen-Regulator	447	1365	1	5 à 35 mm
15	Märky, Bromovský & Schulz in Prag, Königgrätz und Adamsthal	lieg. Woolf (Schnellläufer)	Auspuff	180	280	400	400	400	180	2·40	8	70	25	1·74	zwei Flachschieber (Salaba Budil)	Trick schieber	Achsen-Regulator	616	1157	—	Riemenscheiben

im Jahre 1891 ausgestellten Betriebs-Dampfmaschinen.

Seilgeschwindigkeit per Secunde	Pro Seil übertragene *HP* normal (indicirt)	Verhältniszahl Cylinderhub zum Durchmesser des Hochdruck-Cylinders	Verhältniszahl Cylinderhub zum Durchmesser des Niederdruck-Cylinders	Cylinder-Volums-Verhältnis	Rohre Durchmesser Hochdruck-Cylinder Einströmrohr	Rohre Durchmesser Hochdruck-Cylinder Ausströmrohr	Rohre Durchmesser Niederdr.-Cylinder Einströmrohr	Rohre Durchmesser Niederdr.-Cylinder Ausströmrohr	Hochdruck-Cylinder Verhältnis der Cylinderfläche zur Fläche des Einströmrohres	Hochdruck-Cylinder Verhältnis der Cylinderfläche zur Fläche des Ausströmrohres	Hochdruck-Cylinder Dampf-Geschwindigkeit im Einströmrohre	Hochdruck-Cylinder Dampf-Geschwindigkeit im Ausströmrohre	Niederdruck-Cylinder Verhältnis der Cylinderfläche zur Fläche des Einströmrohres	Niederdruck-Cylinder Verhältnis der Cylinderfläche zur Fläche des Ausströmrohres	Niederdruck-Cylinder Dampf-Geschwindigkeit im Einströmrohre	Niederdruck-Cylinder Dampf-Geschwindigkeit im Ausströmrohre	Luftpumpe Art derselben	Luftpumpe Cylinder- Durchmesser	Luftpumpe Cylinder- Hub	Luftpumpe Tourenzahl per Minute	Luftpumpe Cylinderfläche	Luftpumpe Volumen	Luftpumpe Volumen in Percent des Niederdruck-Cylinders	Luftpumpe Kolben-Geschwindigkeit
m	*HP*	—	—	—	mm	mm	mm	mm	—	—	m per Sec.	m per Sec	—	—	m per Sec	m per Sec.	—	mm	mm	Tours	cm²	Liter	%	m per Sec.
23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47
20·5	40	1·84	1·18	2·46	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	horizontal doppelwirkend tiefliegend	550	500	56	2376	118·8	8·12	0·933
15·3	42	1·83	1·22	2·26	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	horizontal tiefliegend v. Kurbelzapfen	—	—	—	—	—	—	—
—	—	2·00	1·33	2·29	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16·7	25	3·00	2·00	2·25	120	180	180	240	11·11	4·94	35·55	15·81	11·11	6·25	35·55	20·00	doppelwirkend horizontal tiefliegend	300	400	80	707	28·20	8·34	1·067
19·6	27	1·96	1·29	2·30	170	230	230	300	10·85	5·93	29·84	16·31	13·66	8·03	37·56	22·08	zwei einf. wirkende Plunger stehend	420	300	75	1385	83·1	13·34	0·750
—	20	1·79	1·15	2·40	120	170	170	220	12·24	6·10	27·54	13·73	14·62	8·73	32·90	19·64	—	—	—	—	—	—	—	—
17·8	7·5	1·17	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16·8	18	2·00	—	—	—	—	—	—	—	—				—		—	—	—	—	—		—	—	—
{12·6–15·7}	10	1·61	0·94	2·98	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
17·8	30	1·88	1·25	2·25	105	130	175	200	14·52	9·47	30·86	20·12	11·75	8·99	24·97	19·10	horizontal doppelwirkend tiefliegend	275	330	85	594	19·60	9·24	0·935
14·24	19	2·00	1·29	2·45	—	—	—	—		—	—		—	—	—	—	vertical zweistufig	480	440	100	1810	79·64	23·38	1·467
14·7	27	2·00	1·33	2·29	110	125	175	170	12·81	9·92	23·92	18·52	11·57	12·26	21·60	22·89	doppelwirkend horizontal direct	150	800	{70—90}	177	14·16	6·04	{1·87—2·40}
19·8	25	1·32	0·94	2·01	110	—	170	—	9·42	—	25·43	—	7·93	—	21·41	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9·43	{16—20}	1·21	0·83	3·05		—	—		—	—	—				—			—	—	—		—	—	
—	—	1·43	1·00	2·04	80	120	140	180	12·25	5·45	29·40	13·08	8·17	4·94	19·61	11·86	—	—	—	—	—	—		—

Achsenregulatoren und Rund- (Dreh-) Schiebern sehr beliebt. Als Neuerung sah man auf der Ausstellung auch eine Maschine mit rotirenden Cylinderschiebern (System König). Ebenfalls neu war die nach Patent Dörfel erbaute zwangläufige Rundschieber-Steuerung mit Pendelregulator, welche die Vortheile der alten auslösenden Corliss-Steuerungen auch für höhere Tourenzahlen nutzbar machen soll.

Die Anordnung der Condensations-Luftpumpen an den Ausstellungsmaschinen ist eine sehr verschiedenartige. Da bei großer Kolbengeschwindigkeit (und auch bei schnelllaufenden Maschinen) eine Entlastung der Gestänge, insbesondere der Niederdruckseite, geboten erscheint, so muss der Antrieb der Luftpumpen vom verlängerten Kurbelzapfen aus, wie er in der Ausstellung mehrfach in Anwendung war, als richtig und empfehlenswerth bezeichnet werden.

Die Arbeitsübertragung von den Schwungrädern erfolgte fast ausschließlich durch Hanfseile; die pro Seil von 50 *mm Dtr* übertragene Arbeit betrug für die Normalleistung der Maschinen pro Meter Seilgeschwindigkeit im Maximum $2^3/_4$ indicirte oder circa $2^1/_2$ effective Pferdekräfte, was wohl ein Grenzwerth sein dürfte.

Die einzelnen bemerkenswerthen Detailconstructionen werden bei der nachfolgenden Beschreibung der Maschinen besonders erwähnt. Die verschiedenen Abmessungen und Daten aber sind, soweit dieselben für die Berichterstattung zur Verfügung gestellt wurden, in der beigegebenen Tabelle *C* vereint.

Prager Maschinenbau-Actien-Gesellschaft, vorm. Ruston & Cie.

Liegende Corliss-Compound-Maschine mit Condensation.

Taf. XXXVI. Fig. 16—22.

Hochdruckcylinder *Dtr.* 750 *mm*, Niederdruckcylinder *Dtr.* 1170 *mm*, Hub 1380 *mm*; 56 Touren pro Minute. Die Einspritzcondensation mit Luftpumpe (Fig. 16, 17, 22) wurde wegen Raummangel nicht aufgestellt; die Maschine war leerlaufend im Betriebe, so daß man den vollkommen ruhigen, vorzüglichen Gang der Präcisions-Steuerung am Hochdruckcylinder (Fig. 17, 19, 20) beobachten konnte. Die vier tiefliegenden Corlissschieber ergeben bei niederer Cylinderanordnung, zweckmäßiger unterirdischer Rohrführung und möglichst geraden Dampfwegen nur sehr kleine schädliche Räume (circa $2^0/_0$). Die Ausklinkung der Einlassschieber, welche von tiefliegenden Luftpuffern niedergezogen werden, kann während des ganzen Hubes erfolgen; hiezu dient die von Dörfel angegebene Construction *) des Antriebes für die Inglis-Spencer-Steuerung; der scheinbar complicirte Mechanismus der letzteren hat sich durch ausgezeichnete Function (ohne jeglichen bemerkbaren Regulator-Rückdruck) bereits durch viele Jahre bewährt. Die Bewegung der Auslassschieber erfolgt ganz normal von einer durch ein Excenter unter Zwischenschaltung einer Schwinge betriebenen Corlissscheibe. Die activen Mitnehmer der Einlassschieber aber erhalten eine combinirte Doppelbewegung von einem die Corlissscheibe excentrisch umschließenden Ring; dieser trägt einen kurzen Arm, dessen Endpunkt eine durch die Excenterstange des zweiten Kurbelwellenexcenters eingeleitete, durch eine Schwinge übersetzte Bewegung erfährt. Die beiden Kurbelwellenexcenter sind gegen einander um circa 90° versetzt. Dieser verhältnismäßig einfachen Construction sind nicht nur die Regulirung bis Vollfüllung, sondern auch die raschen Canaleröffnungen und die kleinen Aufschlaggeschwindigkeiten der Mitnehmerflächen (daher der ruhige Gang und die anerkannt geringe Abnützung) zu danken. Die Auslösung der Mitnehmer erfolgt bekanntlich jederseits durch die Querstellung eines in seiner Lage vom Regulator beeinflussten Daumens (Fig. 20), welcher die den activen Mitnehmer bildenden federnden Zangen auseinanderspreizt. Bei etwaigem Steckenbleiben der Luftpuffer erfolgt gegen Hubende ein zwangläufiger Schluss der Schieber. Die Steuerung des Niederdruckcylinders geschieht gleichfalls durch tiefliegende Rundschieber, welche unter Zwischenschaltung einer Corlissscheibe von einem durch verstellbare Riefenkeile auf der Kurbelwelle befestigten Excenter bewegt werden. Die Ausführung der Maschine, deren mustergiltiger Entwurf großen Styles die langjährigen Erfahrungen der ausstellenden Firma erkennen ließ, war eine ganz vorzügliche; hiefür sprechen neben dem ganzen Aufbau auch die zahlreichen guten Details: die geschlossenen Schubstangenköpfe mit stets correcter Nachstellung, die vom Deckel unabhängige Einstellung der seitlichen Kurbellagerschalen, die Stellbarkeit aller Steuerstangen, die Sicherheitsventile an den Cylindern und die aufmerksamste Berücksichtigung der Wärmedehnung. Die Schmiervorrichtungen sind bestens ausgebildet; für die Cylinder waren Schmierpumpen (Patent Liebhaber), welche auch bei vielen anderen Ausstellungsmaschinen angewendet wurden, vorhanden; die Kurbellager hatten continuirliche Oelcirculation, welche durch eine von der Kurbelwelle aus mittelst Seilen angetriebene Pumpe besorgt wurde (nach System Hellmann); selbst für kleine Zapfen wird Tropfschmierung angewendet. Directer Dampf diente für die Heizung der Cylindermäntel und -Deckel, sowie des Receivermantels; eine Metallmembrane ermöglicht hiebei die freie Wärmedehnung des Receiverrohres. (Fig. 18.) Die von Prof. Dörfel angegebene, in Böhmen mit Recht viel verbreitete Construction der Cylindermäntel zeigt Fig. 16. Die in Folge des Gusses und der verschiedenen Wärmedehnung hervorgerufenen schädlichen Spannungen bei doppelwandigen Cylindern, welche aber anderseits die kleinsten schädlichen Räume ermöglichen und Dampfverluste (durch Ueberströmen zwischen Mantel und Cylinder) verhindern, sind durch die Anwendung des nachgiebigen Blecheinsatzes vermieden, ohne irgendwie die erwähnten Vortheile zu schädigen. Die zwei Längsnähte des Blecheinsatzes werden entweder verschraubt, wie im vorliegenden Falle, oder unter Verwendung von Winkeleisen vernietet, (schlecht, weil die freie Dehnung leidet), oder endlich bei Zuhilfenahme von im Mantel angebrachten Handlöchern mittelst Laschen vernietet; die Verbindung mit dem Cylinder erfolgt immer durch Nietung. Diese Construction verhütet auch das bei separatem Cylinderlaufrohr mögliche Springen des Mantels; sie hat nur den Nachtheil, daß der ganze Cylinder aus dem für die Lauffläche nothwendigen besten Gusseisen hergestellt werden muss, also auch die etwa durch einen Fehler bedingte Auswechslung stets den ganzen Cylinder betrifft.

Liegende Ventil-Compound-Maschine mit Condensation.

Taf. XXXVI. Fig. 23—26.

Hochdruckcylinder *Dtr.* 600 *mm*, Niederdruckcylinder *Dtr.* 900 *mm*, Hub 1100 *mm*; 65 Touren pro Minute. Die Bauart dieser Maschine ist die Normalconstruction der Firma. Der Hochdruckcylinder hat eine auch für höhere Tourenzahlen geeignete, sehr einfache und gut wirkende zwangsläufige Ventil-Steuerung, welche unter Benützung des von Hartung angegebenen Systems der Regulatoreinwirkung in constructiv vollkommener Weise durch Radovanovič gelöst wurde. Der Niederdruckcylinder (Querschnitt Fig. 25) aber wird geradeso wie bei der vorbesprochenen Maschine durch vier tiefliegende Rundschieber (deren vortheilhafte Anwendung für Niederdruckcylinder bereits erwähnt wurde) gesteuert. Die ausstellende Firma hat über Veranlassung ihres Directors C. Ludwik zuerst von dieser seither bestens bewährten combinirten Steuerung für Compound-Maschinen Gebrauch gemacht. (1886.) Die am Hochdruckcylinder angewendete Hartung-Radovanovič-Steuerung (Fig. 23, 24, 26), deren Anwendbarkeit für Umsteuerungen schon besprochen wurde, ist gegenwärtig unstreitig die einfachste Ventil-Steuerung. Die Anordnung der schwingenden Massen in einer Ebene, die leichte Nachstellbarkeit des einzigen, einer größeren Abnützung ausgesetzten Theiles (Coulisse) und das wirklich einfache Hebelwerk lassen den bei der Construction nicht ganz zu vermeidenden, unbedeutenden Rückdruck auf den Regulator

*) Dieselbe ist auch für andere Varianten der Corliss-Steuerung (z. B. Regnier-Dörfel) mit Erfolg angewendet worden.

als gegenstandslos erscheinen; man sucht übrigens durch die in den Mechanismus gelegten großen Reibungsflächen den Rückdruck zum Theile aufzuheben. Die Regulirung erfolgt bekanntlich durch Verdrehung der auf der Stellzengwelle festgekeilten Gleitklötze, längs welchen die Lenker gerade geführt werden. Die den Ventilhub vermittelnden Hebel finden die Stützpunkte an den seitwärts vom Ventildeckel auskragenden Wälzungsflächen. Der Stützpunkt liegt beim Beginn des Ventilhubes ganz nahe der Ventilstange, so daß das Anheben langsam beginnt, dann aber beim Hinauswälzen des Berührungspunktes rasch schneller wird; im umgekehrten Sinne erfolgt die Bewegung beim Ventilschluss zuerst schnell, dann langsam, so daß die Ventile mit geringer Geschwindigkeit niederfallen. Der Antrieb der nicht aufgestellten Luftpumpe war vom Kurbelzapfen des Niederdruckcylinders aus vorgesehen.

Nach demselben System wie die eben besprochene Maschine war eine kleinere Auspuff-Compound-Maschine mit den Dimensionen: Hochdruckcylinder *Dtr.* 300 *mm*, Niederdruckcylinder *Dtr.* 450 *mm*, Hub 600 *mm* bei 120 Touren in der elektrischen Centralstation der Ausstellung in Betrieb. Die in gefälligen Formen erbaute Maschine lief anstandslos, ließ aber an der die Beobachtung und Bedienung erschwerenden rastlosen Bewegung des Hebelwerkes erkennen, daß eine solche Erhöhung der Tourenzahl bei Ventil-Maschinen wohl noch zulässig, aber nicht empfehlenswerth erscheint. Die geradezu mustergiltigen Detailconstructionen sind bei allen drei Maschinen der Prager Maschinenbau-Actien-Gesellschaft ähnlich und für sie als typisch zu bezeichnen; es wurde ihrer schon bei der erstbesprochenen Maschine gedacht. Erwähnenswerth ist noch die als Kurbelgrube dienende Gusseisenschale, welche bei kleineren Ausführungen mit dem Balken zusammengegossen ist.

Märky, Bromovský & Schulz in Prag, Königgrätz und Adamsthal.

Taf. XXXVII, Fig. 27—33.

Sämmtliche Maschinen dieser Fabrik waren ausgezeichnet durch eine sehr elegante Ausstattung, sowie durch formenschönen, nach modernsten Constructionsprincipien tadellos ausgeführten Entwurf. Die Gestängegewichte sind durch consequente Anwendung des Hochkantquerschnittes möglichst beschränkt. Die meist für gegabelte Pleyelstangen bestimmten, aus Stahl geschmiedeten und mit centraler Nachstellung versehenen Kreuzköpfe sowohl, als auch die Marineköpfe sind knapp und leicht construirt. (Im Gegensatze hiezu steht allerdings die Anhängung der Luftpumpen an's Gestänge.) Unter den anderen zweckmäßigen Detailconstructionen, die aus den Zeichnungen ersichtlich werden, sind besonders die stopfbüchsenlose Eindichtung der Corlissschieber (durch Einschleifen der Stangen) und die thunlichst centrische Anordnung aller Steuerungstheile hervorzuheben.

Liegende Corliss-Compound-Maschine mit Condensation.

Taf. XXXVII, Fig. 27—30.

Hochdruckcylinder *Dtr.* 400 *mm*, Niederdruckcylinder *Dtr.* 600 *mm*, Hub 1200 *mm*; 80 Touren pro Minute. Diese langhubige Maschine war nicht allein wegen der neuartigen Corliss-Fricart-Steuerung, sondern auch durch die größte Kolbengeschwindigkeit (3·2 *m* pro Secunde) unter allen Ausstellungs-Maschinen in die erste Reihe der Beachtung gerückt. Die constructive Durchführung ist aus den Figuren (Fig. 27, 28 Hochdruckcylinder, Fig. 30 Querschnitt durch die Cylinder) ersichtlich. Die Kolbenstangen sind nicht durchgehend, was bei Anwendung der langen, sehr leichten (mit Selbstspannringen ausgerüsteten) Kolben zulässig erscheint. Gut ist die tiefe Lage der Maschinenachsen und der ganz niedergeschraubten Balken; dagegen dürfte sich die hier angewendete (im Elsass, in Belgien und Frankreich vielfach verbreitete) Stützung der Cylinder auf den Dampfcanälen bei uns kaum einbürgern, da hiebei einerseits die Cylinder durch die Vibrationen der Rohrleitung stark beeinflusst werden, anderseits aber auch durch Wärmedehnung das Cylindermittel nicht unbedeutend verrückt wird.*) Die Steuerung des Hochdruckcylinders (Fig. 27, 28) ist von Fricart angegeben; für den Auslass dienen zwei von einem Steuersterne angetriebene Rundschieber. Die Bewegung des Steuersternes (Ersatz für die Corlissscheibe) erfolgt durch eine tiefliegende, aushebbare Stange,**) welche von einem Excenter durch Vermittlung einer Schwinge hin- und hergezogen wird. Auf den Schieberstangen der hochliegenden Einlass-Rundschieber sitzt je ein zweiarmiger Hebel, an dessen innerem Arme die tiefliegenden Luftpuffer hängen, während der äußere Arm den passiven Mitnehmer mit der gehärteten Gleitfläche bildet. Lose auf den Schieberspindeln sitzen die an ihrem langen Hebelarme von dem Steuersterne aus bewegten activen Mitnehmer, welche am andern Hebelende den Drehpunkt für die Auslösedaumen tragen, während der dritte schnabelartige Vorsprung zum zwangsläufigen Schluse des Rundschiebers bei hängenbleibendem Luftpuffer dient. Die als Winkelhebel ausgebildeten Auslösedaumen machen eine doppelte Bewegung: die kreisförmige des activen Mitnehmers, welche durch Uebertragung auf den passiven Mitnehmer die Oeffnung der Schieber bewirkt, und die ebenfalls kreisförmige um den Drehpunkt des Winkelhebels, wodurch die Auslösung erfolgt. Für die letztere, von der Stellung des Regulators abhängige Bewegung werden die Ausschläge der Excenterstange in verticaler Richtung herangezogen. Die Steuerung gibt eine Regulirung bis zur Vollfüllung bei kleiner Anfschlaggeschwindigkeit der Mitnehmerflächen und raschen Canaleröffnungen. Die Schieberspindeln sind in langen Büchsen eingeschliffen, so daß die durch die centrale Anordnung vom activen und passiven Mitnehmer und durch die doppelte, zweiseitige Belastung des letzteren gesteigerte Beanspruchung der Stangen belanglos wird. Doch erheischt die dadurch bedingte Reibung eine größere Kraft für die Bewegung des passiven Mitnehmers, verursacht also auch eine stärkere Belastung im Drehzapfen des Auslösedaumens; die zwangsläufige Bewegung des letzteren bewirkt daher einen, allerdings nur geringen Rückdruck auf den Regulator, was aber bei dem angewendeten, mit großer Energie ausgestatteten Federregulator (System Pröll) durchaus zulässig erscheint; die Maschine lief leer in vollkommen zufriedenstellendem Gange. Die Steuerung des Niederdruckcylinders besorgten vier von einem Steuerstern betriebene Rundschieber (zwei für den Einlass oben, zwei für den Auslass unten). Die Mantelheizung der in doppelwandigem Gusse hergestellten Cylinder erfolgte mit Arbeitsdampf (d. h. der Dampf durchströmt den Mantel und kommt dann zur Admission); auch die Cylinderdeckel und der Receiver sind geheizt. Die horizontale, tiefliegende Luftpumpe (Fig. 29), welche sehr kleine schädliche Räume hat, wird vom Kreuzkopfzapfen der Niederdruckseite aus bewegt.

Liegende Ventil-Compound-Maschine mit Condensation.

Taf. XXXVII, Fig. 31—33.

Hochdruckcylinder *Dtr.* 560 *mm*, Niederdruckcylinder *Dtr.* 850 *mm*, Hub 1100 *mm*; 75 Touren pro Minute. Diese Maschine ist die normale Constructionstype der Firma. Der niedere, mit kräftigem Kurbellager ausgestattete Balken war bis zum Rohr auf einem Mauersockel niedergeschraubt, während die centrisch gefassten, elegant verschalten, mit rückwärtiger Kolbenstangen-Führung versehenen Cylinder auf separater Gusseisenunterlage standen. Die tiefliegende Luftpumpe mit zwei, durch einen Kreuzhebel angetriebenen, verticalen Plungerkolben hängt an der hinteren Führung der Niederdruck-Kolbenstange. Der Hochdruckcylinder (Fig. 31) ist mit dem Mantel zusammengegossen und hat eine zwangsläufige Ventil-Steuerung nach Dr. Pröll, welche das nachfolgende Schema (Textfig. 3) andeutet. Von der

*) Die beste Cylinderstützung erfolgt daher möglichst nahe der Cylinderachse durch seitliche Pratzen, wie sie z. B. Sulzer bei ihren tief in's Fundament einschneidenden Cylindern anwenden.

**) Wird die Stange ausgehoben, so kann der Steuerstern von Hand aus bewegt werden, um z. B. beim Anlassen auch dem Niederdruckcylinder Dampf geben zu können, wenn dessen Kolben am Hub steht.

Steuerwelle *S* aus wird der am Balken befestigte Regulator angetrieben; er verdreht die tiefliegende Regulirwelle *w* und verrückt dadurch den für einen bestimmten Regulatorstand als fix geltenden Drehpunkt *P*. An jedem Cylinderende sitzt ein Excenter *E*, welches je eine Excenterstange (Lenker) *L*

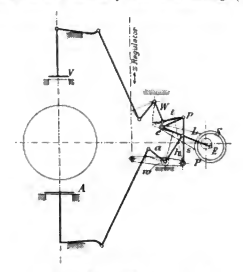


Fig. 3. Ventil-Steuerung nach Dr. Pröll.

bewegt, die durch eine auf der Regulirwelle *w* lose sitzende, also bei deren Bewegung nicht beeinflusste Schwinge *h* geführt wird; von dem anderen Arme *a* dieser Schwinge werden die Auslassventile *A* gesteuert, während die Steuerung der Einlassventile von der stets gleichbleibenden Bahn des Lenkerendpunktes *e* abgeleitet wird. Durch die Zugstange *ep* folgt der Zapfen *p* einerseits der Bewegung von *e*, während er anderseits durch die Stange *s* gehalten, eine kreisförmige Bahn um *P* beschreibt, deren räumliche Lage sich je nach der Regulatorstellung verändert; die Bewegung von *p* wird nun durch die kleine Stange *t* auf den Winkelhebel *W* und auf das Einlassventil übertragen. Die Steuerung ist ziemlich einfach und gibt nur sehr geringen Rückdruck auf den Regulator, was ihre gute Wirkung erklärt. Bei der constructiven Durchführung sind alle Zapfen in zweckmäßiger Weise centrisch gefasst, wodurch der Mechanismus aber complicirter aussieht, als er ist. Für die Steuerung des Niederdruckcylinders (Fig. 32, 33) dienen zwei von einer Corlissscheibe aus bewegte, tiefliegende Drehmuschelschieber, welche von Prof. Dörfel zuerst eingeführt wurden. Ihre Anwendung ist sehr einfach; sie gibt kleine schädliche Räume und vortheilhafte, durch die Schränkung des Corliss-Antriebes bewirkte Schiebercurven (für Eröffnung und Schluss der Canäle) bei geringer Schieberreibung. Füllung und Compression stehen dabei im Zusammenhange und wird die letztere bei kleineren Füllungen ziemlich groß. Für Auspuff-Maschinen (und auch für Condensations-Maschinen, welche zeitweise mit Auspuff laufen müssen) ersetzt man daher die Muschelschieber durch je zwei tiefliegende Rundschieber. Dies war auch bei der von der Firma ausgestellten, in der elektrischen Centralstation im Betriebe befindlichen, kleineren Ventil-Verbund-Maschine mit Auspuff (Hochdruckcylinder *Dtr.* 420 *mm*, Niederdruckcylinder *Dtr.* 650 *mm*, Hub 750 *mm*; 90 Touren pro Minute) der Fall. Der Hochdruckcylinder dieser Maschine, welche der eben besprochenen in den Detailconstructionen ganz ähnlich war, hatte Pröll'sche Ventil-Steuerung, während, wie erwähnt, am Niederdruckcylinder vier tiefliegende Rundschieber vorhanden waren. Die Auslassschieber wurden direct von einem Excenter, die Einlassschieber aus vorbesprochenen Gründen, unter Vermittlung einer Corlissscheibe von einem zweiten Excenter gesteuert. Außer diesen Maschinen hatte die Firma noch eine kleine Zwillings-Maschine mit Meyer-Steuerung (Regulatoreingriff durch Winkelhebel nach Dack), sowie eine ganz kleine Diagonal-Maschine in der Maschinenhalle im Betriebe.

Erste böhmisch-mährische Maschinenfabrik in Prag.

Diese Fabrik stellte eine in der elektrischen Centralstation laufende normale Eincylinder-Maschine mit Rider-Steuerung, und eine eincylindrige Betriebs-Maschine mit Präcisions-Flachschieber-Steuerung nach Patent Salaba aus. Die Detailconstruction dieser Steuerung zeigen die Fig. 34—41 der Taf. XXXVII. Die Theilung der durch Schwingen dem Cylinder nahegerückten Schieber ergibt kleine schädliche Räume. Ein Excenter bewirkt den Antrieb des Grundschiebers (Fig. 37), ein zweites den des Expansionsschiebers (Fig. 38, *a* Rücken, *b* Lauffläche), während zwischen beiden ein Schleppschieber (Fig. 39, *a* oben und *b* unten) angebracht ist, der vom Grundschieber mitgenommen wird. Der Schleppschieber soll durch eine kleine, mit dem Auspuff communicirende Bohrung im Grundschieber an letzterem festhaften und besitzt ein aus den Figuren (36 *a b*) ersichtliches Horn, welches durch einen Längsschlitz des Expansionsschiebers ohne Beeinflussung seitens des letzteren durchgeht. Mit diesem Horn stößt der Schleppschieber bei seiner (durch den Grundschieber bewirkten) Bewegung an die Anschlagleisten eines vom Regulator verdrehbaren Cylindersegmentes. Diese Anschläge sind durch einen Ausschnitt des Cylindermantels gebildet, dessen abgewickelte Fläche aus Fig. 40 ersichtlich wird. Das ausbalancirte Cylindersegment ist im Rahmen des Expansionsschiebers verdrehbar gelagert und macht daher die Bewegung desselben mit. Die Veränderung der Füllung wird nun dadurch bewirkt, daß das drehbare Segment je nach der Lage der schiefen Ausschnitte früher oder später das Horn des Schleppschiebers mitnimmt und dabei den dreifach geschlitzten Dampfweg des Expansionsschiebers absperrt. Diese ziemlich complicirte Steuerung, welche aber ohne nennenswerthe Rückwirkung auf den Regulator functionirt, hat allerdings den Nachtheil, daß bei lange gleichbleibender Füllung die schiefen Ausschnitte des Cylinderrahmens örtlich abgenützt werden, was die Regulirung beeinflusst, ohne indess die Dichtigkeit des Dampfabschlusses zu gefährden.

(Schluss folgt.)

Die Bauten der ersten bulgarischen Ausstellung in Philippopel.

Einen nicht uninteressanten Beitrag zur Bauthätigkeit in Bulgarien *) liefern die Bauten in der Landes-Ausstellung von Philippopel, welche den 27. August d. J. **) (15. August a. St.) eröffnet werden und drei Monate währen soll. Die zur Ausstellung zugelassenen Gegenstände umfassen 28 Gruppen, welche in drei Abtheilungen die Leistungsfähigkeit des Landes in Bezug auf Landwirthschaft, Industrie und Lehrmittel zur Darstellung bringen werden. Eine vierte Abtheilung ist den ausländischen Erzeugnissen vorbehalten und umfasst Maschinen und Geräthe für Landwirthschaft und Industrie, sowie graphische Arbeiten.

Der für die Ausstellung bestimmte Platz befindet sich am Eingange der Stadt und nimmt eine Fläche von circa 100.000 m^2 ein. Diese an der Stelle eines aufgelassenen muselmännischen Friedhofes befindliche Fläche wird durch neu gepflanzte Baumalleen in drei Parterre getheilt, von denen das erste als das geräumigste die eigentliche bulgarische Ausstellung umfasst, das zweite kleinere für die Producte des Auslandes bestimmt ist, und das dritte neben den Gebäuden für temporäre Vieh- und Blumen-Ausstellungen noch einen englischen Park mit Grotten, saftigen Rasen, Blumenbeeten und Springwässern enthält. (S. Figur 1.) *)

Die verschiedenen Zwecken dienenden Bauten zählen außer dem auf Kosten der Ausstellungs-Commission ausgeführten Hauptgebäude

*) Siehe Nr. 25 der „Zeitschr. d. Oesterr. Ing.- u. Arch.-Vereines" 1892; Die Bauthätigkeit in Bulgarien, vom Verfasser des vorliegenden Aufsatzes.

**) Der anfänglich auf den 14. August d. J. (2. August a. St.) gesetzte Eröffnungstermin wurde theils wegen der großen Hitze des Monates, theils aus Rücksicht für die säumigen Aussteller verschoben.

*) Die Abbildung ist der in Philippopel erscheinenden Wochenschrift „Unsere erste Landes-Ausstellung" entnommen.



Fig. 1. Lageplan der Ausstellung.

1 Haupt-Ausstellungsgebäude, 2 Pavillon für Forstproducte, 3 Pavillon für Mineralien, 4 Pavillon für Tabak, 5 u. 6 Restaurationen, 7 Musikpavillon, 8 Kiosk, 9 Kaffeehaus, 10 Kosthalle, 11 Pavillon für thierische Rohproducte, 12 Pavillon für temporäre Ausstellung, 13 bis incl. 33 Privat-Pavillons, 34 bis incl. 44 Pavillons für fremde Aussteller, 45 bis incl. 48 Hallen für Hornvieh und Geflügel, 49 Reitbahn für Pferde-Ausstellung, 50 u. 51 Gebäude für Polizei und Feuerwehr, 52 Verwaltungs-Gebäude, 53 Statue, 54 bis incl. 56 Teiche, 57 Grotte und Wasserfall, 58 u. 59 Springbrunnen.

noch gegen 45 separate Pavillons, welche theils von Kreisen und Städten, theils von Privaten errichtet worden sind. In Holz oder Riegelbau ausgeführt, zeigen sie sämmtlich den bereits stereotyp gewordenen Charakter provisorischer Bauten leichtester Art, jedoch mit vorzugsweiser Benützung ottomanischer Motive und Decorationen. Die Holzbauten größeren Umfanges sind innen und außen mit Leinwand verkleidet, welche mit den entsprechenden Farben gestrichen wird. Die kleineren Pavillons sind ganz in Holz gehalten und lassen constructive und decorative Elemente klar hervortreten. Mehrere derselben zeugen von besonderer architektonischer Gewandtheit und sollen aus den Ateliers von Wien und Budapest stammen. Die Herstellungskosten stellen sich auf 35—40 Frcs. per gedeckten Quadratmeter, die von Privat-Pavillons entsprechend höher.

Die zur Verwendung kommenden Arbeitskräfte recrutiren sich zum großen Theile aus mazedonischen Maurern und Zimmerleuten, welche sehr geschickt sind. Ein wesentliches Contingent jedoch liefern die zum Theil schon in Bulgarien ansässigen, zum Theil eigens zur Ausstellung zugereisten österreichischen Arbeiter und Handwerker. Letzteres gilt namentlich von den zwei großen, in zerlegtem Zustande angelangten Pavillons von Oesterreich und Ungarn, deren erster von der vorjährigen Prager und deren letzterer von der früheren Ausstellung in Temesvár herrührt. Hier sind für Errichtung und Ausstattung der Gebäude nach Außen und Innen beinahe ausschließlich österreichisch-ungarische Kräfte sowohl für Leitung als auch Ausführung zur Verwendung gekommen.

Im großen Ganzen repräsentiren sich die Bauten der Philippopeler Ausstellung sowohl nach Styl als Ausführung in günstigem Lichte und erregen deshalb das Interesse des Fachmannes, weil sie ihres bescheidenen Charakters wegen für provinzielle Ausstellungen manche nachahmenswerthe Typen aufweisen.

Es erübrigt uns noch der Fachmänner zu gedenken, welche mit der Ausführung der auf Kosten der bulgarischen Commission hergestellten Arbeiten betraut waren. Diese sind die Herren: Mayer für die Hochbauten, Geschott für Erdarbeiten, Wasserleitung und Bepflanzungen, Tanchen für die Canalisirung, Chevallas für den Park und die Gartenanlagen. Die in Obigem gemachten Mittheilungen erfolgen auf Grund einer von dem Gefertigten angestellten Besichtigung der Ausstellungsarbeiten in Philippopel.

Sofia, August 1892. F. B.

Vermischtes.

Personalnachricht.

Se. Majestät der Kaiser hat dem Herrn Anton Tropsch, Ingenieur an der k. k. Theresianischen Akademie in Wien, die Annahme und das Tragen des kaiserlich ottomanischen Medschidje-Ordens vierter Classe gestattet.

Hygienische Ausstellung in St. Petersburg. Die russische Gesellschaft für Wahrung der Volksgesundheit veranstaltet im Frühjahre 1893 mit Genehmigung des Kaisers von Russland eine Ausstellung, welche folgende fünf Abtheilungen enthalten wird. 1. Biologische Section. 2. Medicinische und Sanitätsstatistik, Epidemiologie und medicinische Geographie. 3. Hygiene der bewohnten Ortschaften, der öffentlichen und Privatbauten und industriellen Anlagen; Hygiene der Wegecommunication; Ernährungs-Hygiene; Hygiene der Bekleidung; Reinlichkeitspflege und Desinfection; Krankenpflege; professionelle Hygiene; Staatsprophylaktik. 4. Erziehungs-Hygiene. 5. Geologie, Klimatologie und balneologische Hygiene. Anmeldungen zu dieser Ausstellung sind bis 13. September l. J. an das Bureau der Gesellschaft einzusenden. Anmeldebogen und die Ausstellungsregeln können in unserem Vereins-Secretariate behoben werden.

Aluminium wird in Eisenhütten immer mehr verwendet; wie wir den „Eng. News" entnehmen, soll hauptsächlich ein Metall zweiter Qualität mit 3—6% Verunreinigung Verwendung finden. Für dieses stellte sich, wie die Pittsburg Reduction Co. angibt, der Preis auf 3 fl. 50 kr. per Kilogramm. Die Hüttenleute behaupten, daß dadurch die Stahl-Ingots dichter werden. Proben mit solchen Legirungen sollen dargethan haben, daß das gewonnene Metall härter und fester sei. Derselben Quelle entnehmen wir, daß der jetzige Preis des reinen Aluminiums 1—1·12 fl. auf Jahre hinaus als feststehend zu betrachten ist, insofern der Hall-Process in Betracht kommt. Alfred E. Hunt, der Präsident der Pittsburg Reduction Co., macht in einem, auszugsweise in den „Eng. News" abgedruckten Vortrag darauf aufmerksam, daß man noch lange nicht von einem „Aluminium-Zeitalter" sprechen könne, und legt die thatsächliche praktische Verwendung des Aluminiums dar. Mit Bezug auf die Legirung mit Stahl sagt er: 0·15 bis $^1/_8$ *kg* Aluminium per Ingot Stahl verhütet Blasenbildung, wie sie sich insbesondere am Ingotkopfe vorfindet.

Eingelangte Bücher.

4080. **Brockhaus' Conversations-Lexikon.** Dritter Band. Bill bis Catulus. 14. Aufl. m. 39 Taf., 15 Karten und 230 Abb. Berlin 1892.

2115. **Die hygienischen Verhältnisse** der größeren Garnisonsorte der österr.-ungar. Monarchie. X Laibach. Wien 1892. Geschenk des k. u. k. techn. u. adm. Militär-Comités.

4475. **Jahresbericht des Centralbureaus für Meteorologie** und Hydrographie im Großherzogthum Baden für das Jahr 1891. 4⁰, 91 S. m. 10 Taf. Karlsruhe 1892, Geschenk des Bureaus.

6501. **Tabellen über die berechnete Tragfähigkeit** der beim Hochbau verwendeten eisernen Stützen. Von R. Pfleger. 8⁰, 119 S. m. 59 Abb. Leipzig 1892. W. Engelmann.

6502. **Die elektrischen Accumulatoren** und ihre Verwendung in der Praxis. Von J. Sack. 8⁰. 256 S. m. 95 Abb. Wien 1892. A. Hartleben. fl. 1·65.

6503. **Lehrbuch der reinen und angewandten Mechanik.** Von C. Hecht. Bd. I. Die reine Mechanik. 8⁰. 412 S. m. 419 Abb. Dresden 1892. Kühtmann. Mark 9.—.

6504. **Die Zusatzkräfte und Nebenspannungen** eiserner Fachwerkbrücken. Von F. Engesser. 8⁰. 88 S. m. 58 Abb. Berlin 1892. Springer. Mark 3.—.

6505. **Statistik des böhmischen Braunkohlenverkehrs** im Jahre 1891. 8⁰. 30 S. m. 1 Karte. Teplitz 1892.

6507. **Die Wienflusseindeckung** im Gegensatze zur Einwölbung. Von A. Kranpa. 4⁰. 12 S. m. 3 Taf. Wien 1891. Geschenk des Herrn Verfassers.

6506. **Montan.-geologische Beschreibung** des Přibramer Bergbau-Terrains und der Verhältnisse in der Grube nach dem gegenwärtigen Stande des Aufschlusses in diesem Terrain, herausgegeben im Auftrage des k. k. Ackerbau-Ministeriums von der k. k. Berg-Direction in Přibram. Redigirt vom k. k. Oberbergrathe W. Göbl. 8⁰. 62 S. m. 1 Karte und 9 Taf. Wien 1892.

6508. **Der Schutzdamm im Marchfeld.** Von A. v. Pacher. 8⁰. 30 S. m. 1 Karte. Wien 1892.

6509. **Neues sanitär-ökonomisches Canalisations-System.** Von M. v. Nadein. 8⁰. 20 S. m. 1 Taf. Berlin 1892. G. Siemens. 50 Pfg.

6510. **Ueber die Veränderungen der bei den Präcisions-Nivellements** in Europa verwendeten Nivellirlatten. Von A. v. Kalmár. 8⁰. 19 S. Wien 1892.

6511. **Linz-Triest.** Eine Eisenbahnfrage. Von A. Bücheleu. 4⁰. 9 S. Linz 1892. Geschenk des Herrn Verfassers.

6512. **Artaria's Touristenkarten** der österr. Alpen. Blatt 1, 5. fl. 1.50.

6513. **Karte der Schutzhäuser und Clubhütten,** Alpenwirthshäuser und touristischen Stationen. Von J. Meurer. Artaria & Cie.

6514. **Distanz- und Wegmarkirungskarte** der Schneealpe. Artaria & Cie. fl. —.40.

6515. **Zeitschrift** des kgl. preußischen statistischen Bureaus. Jahrg. 1886. Berlin. Geschenk des Herrn E. Ziffer.

Bücherschau.

6424. **Eisen und Holz im Eisenbahngeleise** von Haarmann, Generaldirector des Georgs-Marien-Bergwerks- und Hüttenvereines zu Osnabrück.

Der verdiente Eisenhüttentechniker und Constructeur versucht in der vorliegenden Arbeit an der Hand von sehr interessanten statistischen Daten den Beweis zu liefern, daß aus volkswirthschaftlichen Rücksichten und zur Hintanhaltung der Waldverwüstung heute schon in Deutschland die Nothwendigkeit vorhanden ist, statt des Holzschwellenoberbaues den eisernen Oberbau für die Eisenbahngeleise in Anwendung zu bringen. Der Verfasser weist nach, daß gegenwärtig schon ein Drittel sämmtlicher Eisenbahngeleise in Deutschland eiserne Schienenunterlagen besitzt, und daß der Verbrauch an Eisen für Oberbauzwecke in stetigem Steigen begriffen ist, während der Holzverbrauch ziemlich constant bleibt. Hinsichtlich der Construction des Oberbaues ist Haarmann der Ansicht, daß in erster Linie der Schienenstoß beseitigt werden muß, eine Forderung, die wohl sehr schwer zu erfüllen ist; weiters spricht er sich entschieden dafür aus, daß das Gewicht des eisernen Oberbaues zu vergrößern sei, wodurch auch eine Erhöhung der Widerstandsfähigkeit desselben eintreten würde. Bei der Wichtigkeit der Oberbaufrage sind die Darlegungen Haarmann's, welcher hauptsächlich vom Standpunkte des Hüttentechnikers spricht, von großem Interesse, wenn auch betont werden muss, daß die Verhältnisse in Oesterreich theilweise anders liegen als in Deutschland, und daher die Frage ob „Holz oder Eisen" in unserem Vaterlande vorläufig noch nicht als eine brennende bezeichnet werden kann. Koestler.

6340. **Der Indicator.** Praktisches Handbuch zur Untersuchung von Dampfmaschinen, Dampfkesseln und complicirten Dampfanlagen von H. Haeder.

Der Verfasser hat sich schon durch sein Handbuch „Die Dampfmaschinen" gut eingeführt. In dem vorliegenden Buche behandelt er ein Thema, das die weitesten Ingenieurkreise interessiren muss. Es ist thatsächlich für den Betriebs-Ingenieur ein unerlässliches Erfordernis geworden, die Dampfkessel und Dampfmaschinenanlagen von Zeit zu Zeit einer Untersuchung auf Oekonomie und Leistungsfähigkeit zu unterziehen, und deshalb ist jede seriöse Literaturerscheinung auf diesem Gebiete stets willkommen. Der Verfasser erklärt zunächst den Zweck des Indicatordiagrammes, bespricht dann die Aufzeichnung des Kolbendiagrammes und übergeht nach diesen einleitenden Worten zur Beschreibung der Indicatorsysteme. Die ganze Behandlung des Indicators, der Bremsversuche, Bremsdynamometer, sowie die Untersuchung der Dampfmaschinen und Dampfkesselanlagen ist im wahren Sinne des Wortes trefflich behandelt; für Versuche jedoch, welche auf eine größere Genauigkeit Anspruch erheben, wäre es vielleicht angezeigt, zu erfahren, mit welchen Instrumenten und auf welche Weise die Federn untersucht werden. Vielleicht wird der Verfasser beim Erscheinen der zweiten Auflage auch diesen Punkt berücksichtigen, weil gerade die Veränderung des Feder-maßstabes in manchen Fällen von Bedeutung werden kann. Im Allgemeinen ist das Buch leicht fasslich geschrieben und jedem Ingenieur, der größere Dampfmaschinen und Dampfkessel zu überwachen hat, auf's beste zu empfehlen. Kk.

5981. **Einfache Berechnung der Turbinen.** Von J. J. Reiter. Zweite Auflage. Verlag von Meyer & Zeller in Zürich.

Dieses Büchlein hat innerhalb sechs Monaten eine zweite Auflage erlebt, weil der Verfasser nicht in besonderen Complicationen der rechnerischen Verfolgung der Wasserwirkung eine gute und genaue Turbinentheorie zu schaffen bestrebt war, sondern eine klare, mit Verwerthung der V. Reiche'schen Hauptgleichung eine Anleitung zum Berechnen von Turbinen vorbringt. Nach der Behandlung der wichtigsten Turbinendetails, Geschwindigkeiten, Winkel, Schaufelformen etc. führt der Verfasser empirische Formeln zur Bestimmung des ungefähren Gewichtes der Turbinen an. Interessant sind die Angaben über Spurzapfendrücke. Der Verfasser behauptet, daß der auf die effective Fläche vertheilte Druck nicht über 100 *kg* per *cm*² bis zu einer Tourenzahl von 140 per Minute übersteigen soll. Instructiv ist auch die Zusammenstellung der Zapfendimensionen für verschiedene Belastungen und Tourenzahlen. Ergibt sich bei der Dimensionirung des Spurzapfens ein größerer Durchmesser als 180 *mm*, so verwendet man Ringlager. Hierauf folgen die Berechnungen und Untersuchungen einiger Hochdruck-Turbinen. Kk.

6372. **Studien über mechanische Bobbinet- und Spitzen-Herstellung.** Von Professor Max Kraft. 122 und VI Seiten. Mit 341 Figuren auf 21 Tafeln. Berlin 1892, Julius Springer. Mark 20.—.

Es ist ein ziemlich selten behandeltes Gebiet der Textil-Industrie, welches in dem vorliegenden schönen Buche des bekannten Verfassers eine eingehende und gediegene Besprechung erfährt. Die zur Bobbinet- und Spitzen-Herstellung dienenden Maschinen sind zwar schon mehrfach dargestellt worden, aber eine Erläuterung der Bindungsgesetze der Herstellungsmethoden, die ja von denen der gewöhnlichen Weberei vollkommen abweichen, ist in ähnlich ausführlicher und klarer Weise unseres Wissens noch nicht gegeben worden, da bekanntlich die Industriellen dieser Richtung ihre Methoden thunlichst mit dem Schleier des Geheimnisses umgeben. So ist es gekommen, daß die von dem Verfasser in seinem Vorwort angeführte Literatur über diesen Gegenstand eine wenig zahlreiche ist und überdies nicht die Grundlage für das vorliegende Buch bilden konnte. Dasselbe beruht vielmehr durchwegs auf eigenen Beobachtungen und Studien des Prof. Kraft, der durch einen hervorragenden Fachmann auf diesem Gebiete in die Lage versetzt war, die einschlägigen Processe genau zu verfolgen. Das Ergebnis dieser mehrjährigen Untersuchungen ist selbstverständlich ein sehr werthvolles; das Werk wird sicherlich weitgehendem Interesse begegnen und auch zweifelsohne jene große Verbreitung gewinnen, die es seiner Gediegenheit wegen verdient. Der Verleger hat dem trefflichen Inhalte ein entsprechendes Aeußere gegeben: das Buch ist schön gedruckt und gebunden. Die Tafeln sind auch nicht blos inhaltlich vorzüglich, sondern erfreuen auch durch ihre wohlgelungene Ausführung. Dem rühmlichst bewährten Verfasser und dem Verleger sei deshalb Dank gesagt für die schöne Publication! z.

6259. **Die Uhrmacherkunst und die Behandlung der Präcisionsuhren.** Handbuch für Uhrmacher u. s. w. von Eugen Gelcich. Mit 249 Abbildungen. XVI und 640 Seiten. Wien, Pest, Leipzig 1892. A. Hartleben. (5 fl. 50 kr.)

Das vorliegende, wie gleich betont werden soll, ganz ausgezeichnete Buch bildet einen Theil der Hartleben'schen Sammlung mechanisch-technischer Werke. Ein Werk über die Uhrmacherkunst, das nicht ausschließlich für die Uhrmacher bestimmt ist, dem auch andere Fachmänner einschlägige Kenntnisse, die sie gelegentlich brauchen, entnehmen können, fehlte uns bisher. Da ja eine ganz stattliche Reihe von Theilen der Uhren nach streng wissenschaftlichen Grundsätzen construirt sind, bei ihrem Entwurfe ganz interessante mathematische und physikalische Fragen zu lösen sind, da weiters die Uhren ein unentbehrliches Requisit der wissenschaftlichen Beobachtung sind, so ist der Kreis der sich für ein solches Buch Interessirenden ein recht großer. Das treffliche Werk enthält nun die Vorführung der erforderlichen astronomischen Vorkenntnisse, einen Abschnitt über angewandte Mechanik, einige Lehren aus dem Magnetismus, der Elektricität und Optik, die Erklärung des Nonius, die verwendeten Metalle und Edelsteine, die Schmiermittel, die allgemeine Beschreibung der Uhren, die eigentliche Uhrmacherkunst, die Beschreibung einiger Uhren, Reglage und Behandlung der Präcisionsuhren, die Verbindung der Uhr mit anderen Mechanismen. Endlich folgen noch ein Abschnitt über elektrische und pneumatische Uhren, eine Tabelle zur Verwandlung von Bogen- in Zeitmaß und umgekehrt, dann eine weitere zur Verbesserung des Uhrmittels dienende Tafel. Das Buch stellt sich als eine sehr werthvolle, gediegene Arbeit dar. Es ist von staunenswerther Vollständigkeit und so klar geschrieben, daß jeder Laie den Darlegungen und Beschreibungen zu folgen vermag; aber auch jeder Uhrmacher wird Förderung seiner Kenntnisse aus dem schönen Werke gewinnen. Die Ausstattung ist eine vorzügliche. So ist alles gethan, um dem Buche zu einem großen Erfolge zu verhelfen, den wir ihm aus voller Ueberzeugung als wohlverdient hiermit wünschen! M. P.

INHALT. Die Dampfmaschinen auf der Landesausstellung in Prag 1891. Bericht von Ingenieur Ludwig Spängler. (Fortsetzung zu Nr. 28.) — Die Bauten der ersten bulgarischen Ausstellung in Philippopel. — Vermischtes. Eingelangte Bücher. Bücherschau.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLIV. Jahrgang. Wien, Freitag den 2. September 1892. Nr. 36.

Ueber die Bau- und Betriebs-Verhältnisse der Belleville-Straßen-Seilbahn in Paris und der Northern-Straßen-Seilbahn in Edinburgh.

Von E. A. Ziffer.

Wie bereits aus meinem in Nr. 30 dieser Zeitschrift veröffentlichten Aufsatze hervorgeht, haben die amerikanischen Straßenbahn-Unternehmungen die Anwendung des Seilbetriebes insbesonders dann als vortheilhaft befunden, wenn große Steigungen zu überwinden, ein beträchtlicher Verkehr zu bewältigen und die Möglichkeit der Beschaffung des für eine solide Herstellung genügenden Anlagecapitales vorhanden ist. Diese hauptsächlichsten Bedingungen waren bei der nachfolgend beschriebenen Straßenbahn in Paris, deren Einrichtung ich vor Kurzem zu studiren Gelegenheit fand, um so zutreffender, als an die Ausführung dieser Bahn, wegen ihrer besonderen Eigenthümlichkeiten, weder mit Pferde- noch mit Dampfbetrieb, noch mittelst Elektricität gedacht werden konnte.

Die Belleville-Straßen-Seilbahn *) führt vom Place de la République bis zu der in der Belleville-Straße gelegenen Kirche Saint Jean-Baptiste und wurde schon im Jahre 1885 geplant. Der Bau ist jedoch erst im October 1890 in Angriff genommen, nach den Plänen des Stadt-Ingenieurs F. Bienvenuë und des Constructeurs Seyrig unter Aufsicht des Ingenieurs Lefebvre auf Kosten der Stadt Paris als Concessionärin ausgeführt und im Jänner 1891 beendigt worden. Die Uebergabe derselben an den öffentlichen Verkehr konnte aber wegen des strengen Winters 1890/91 und der bei den Versuchsfahrten wiederholt vorgekommenen Unzukömmlichkeiten und Störungen im Betriebe, über welche ich an anderer Stelle Mittheilungen nachfolgen lasse, erst am 25. August 1891 auf Grund eines mit der Unternehmung Victor Fournier auf die Concessionsdauer (31. Mai 1910) abgeschlossenen Betriebs-Vertrages, nach welchem ein jährlicher Pachtzins von 50.000 Frcs. an die Stadt Paris als Eigenthümerin zu entrichten ist, erfolgen.

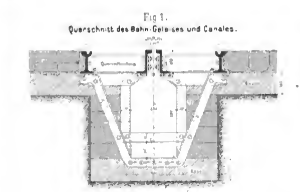
Die Bahntrace beginnt am Anfange der Straße du Faubourg du Temple (Ecke des Place de la République), benützt dieselbe in ihrer ganzen Länge, übersetzt sodann den in einem Tunnel gelegenen Canal Saint Martin, ohne daß hiebei irgend ein Kunstbau nothwendig wurde, kreuzt den Boulevard de la Villette, steigt sodann die Belleville-Straße bis zu der vorgenannten Kirche hinauf, wo sich der Endpunkt und in dessen nächster Nähe das Directionsgebäude, dann das Maschinenhaus mit der Wagenremise befindet.

Die Bahn, in der Länge von 2·02 *km*, konnte, da die nur 7 *m* breite Belleville-Straße einen sehr lebhaften Verkehr vermittelt, blos eingeleisig mit einer Spurweite von 1 *m* ausgeführt werden. Diese Linie besitzt nebst den beiden Endstationen noch fünf Ausweichstellen von je 18 *m* benutzbarer Länge, die gleichzeitig auch als Personen-Haltestellen dienen. Der Höhenunterschied zwischen den beiden Endstationen beträgt 63 *m*, die größte Steigung 7·5°/₀₀, der kleinste Krümmungshalbmesser 21 *m*. Im Ganzen befinden sich 24 Bögen, hierunter mehrere Gegenkrümmungen, welche nur durch die Vorschriften des Bedingnisheftes, daß das Geleise an keiner Stelle weniger als 3 *m* vom Trottoire entfernt liegen darf, hervorgerufen wurden. Die Krümmungen betragen 15°/₀ der Bahnlänge.

*) „Le génie civil": Le tramway funiculaire de Belleville. Tom XVII und XIX Nr. 12 und 24 ex 1890 und Nr. 13 ex 1891. — „La Nature": Le funiculaire de Belleville à Paris Nr. 830 und 905 ex 1890, welcher Zeitschrift auch die Clichés der Fig. 2, 3, 4 und 5 entnommen sind.

Die Construction des Oberbaues und des mit demselben in Verbindung stehenden unterirdischen Canales (Galerie) für die Aufnahme des Seiles und des Greiferapparates ist aus Fig. 1 und 2 zu entnehmen. Der Canal besteht aus einem eisernen Gerippe, welches durch einen Betonkörper eine Art Röhre bildet und sowohl die Fahrschienen, als auch die beiden Z-förmigen Stahlwinkel für die Führung des Greifers, durch welche der Schlitz oder Spalt in der Weite von 29 *mm* entsteht, trägt. Dieses System hat im Entgegenhalte zu den in San Francisco aus Holz mit gusseisernen Rahmen ausgeführten Canälen den Vortheil, daß dasselbe bei den Uebergängen, wo das Geleise die ganz beträchtlichen transversalen Lasten der Frachtwagen und Tramways zu tragen hat, nicht nur die gewünschte Elasticität, sondern auch nach allen Richtungen hin eine große Steifigkeit bietet. Die untere Querverbindung dient gleichzeitig als Stützpunkt für die Trag- und Führungs- (Leit-) Rollen. Sowohl die Fahrschienen, als auch die Z-förmigen Stahlwinkel werden durch die mit einander vernieteten, aus Façoneisen hergestellten Joche, die in Entfernungen von je 1 *m* in den Betonkörper eingefügt sind, unterstützt. Der Canal ist 0·35 *m* weit und 0·63 *m* hoch, die Betonsohle hat eine Stärke von 0·15 *m*, die beiden aus Mauerwerk in Cementmörtel ausgeführten senkrechten Seitenwände sind 0·3 *m* stark und werden durch gewölbförmige Mauerkörper überdeckt, auf welchen zwischen den Schienen unmittelbar das Straßenpflaster aufliegt. Anschließend an diese Ueberdeckung befindet sich beiderseits der Fahrschienen eine ebenfalls 0·15 *m* starke Betonschichte von je 0·5 *m* Breite, auf welcher das auf einer dünnen Sandlage hergestellte Pflaster sich befindet. Behufs Entwässerung der Canäle ist die Sohle derselben an mehreren Stellen zusammengezogen, wodurch ein Abfluss zu den bestehenden Straßencanälen geschaffen wird.

Fig. 1.
Querschnitt des Bahn-Geleises und Canales.



Das Bahngeleise besteht aus Stahlschienen mit einer Rille (System Broca) 45 *kg* pro laufendem Meter schwer, dann aus den in der Mitte der Bahn gelegenen Z-förmigen Stahlwinkeln von 29 *kg* Gewicht pro Meter, welche zur Erhaltung der Spur mit Querverbindungen versehen sind. Die Doppelgeleise in den Stationen und Ausweichstellen sind mit symmetrischen Wechseln, deren Krümmungen 21 *m* Halbmesser haben, verbunden, welche durch Federn selbstthätig wirken.

Von besonderer Wichtigkeit ist die Art der Anordnung der Trag- und Führungsrollen, welche sich unter dem Geleise im Canale befinden. In den geraden Bahnstrecken sind für die Bewegung des Seiles keinerlei Schwierigkeiten vorhanden; die

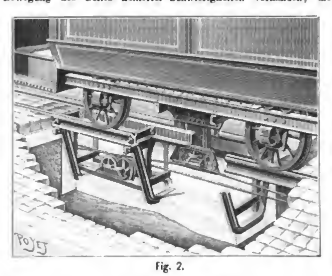


Fig. 2.

horizontalen Achsen der beiden Rollen für das auf- und abwärts gehende Seil, welche auf Rahmen aus Winkelschienen, die auf die aufeinander folgenden zwei Joche genietet sind, aufruhen, liegen parallel zu einander, nur steht, um das Schmieren derselben zu erleichtern, eine Rolle vor der anderen etwas vor. Diese Rollen, welche in einer den Greiferbacken entsprechenden Weite von 0·06 *m* rechts und links von der Mitte des Spaltes in mittleren Entfernungen von 10 bis 12 *m* gelagert sind, haben einen äußeren Durchmesser von 0·31 *m* und sind mit einer Rille von 0·04 *m* Tiefe versehen. In den Krümmungen bleibt das Seil an allen Punkten der Wirkung der Greifer ausgesetzt und muss sich daher sowohl die Form, als die Stellung und Anzahl der Rollen nach den Krümmungshalbmessern richten. Die Führung des Seiles in den Krümmungen besteht, kurzgefasst, in der Anwendung von Rollen mit Rillen auf senkrechten oder mehr oder weniger geneigten Achsen. Für Krümmungen über 300 *m* ist die Schwierigkeit geringer, da die zwei Führungsrollen sich auf einer geneigten Achse befinden und die höher gelegene, mit einem sehr breiten Spurkranze versehene Rolle an der inneren Seite der Krümmung gelegen ist. Die andere Rolle dagegen hat keine Abänderung. Für die Krümmungen unter 300 *m* Halbmesser werden zwei Rollen mit verticalen, in verschiedenen Höhen gelegenen Achsen verwendet. Das Seil, welches die äußere Seite des Bogens passirt, wird durch eine tiefer — in der Höhe von 0·07 *m* — gelegene Rolle von 0·276 *m* Durchmesser mit einem inneren Spurkranze von 0·36 *m* Durchmesser gelenkt. Das Seil, welches die innere Seite der Krümmung passirt, wird dagegen durch die höhere der beiden Rollen geleitet, welche ebenfalls 0·07 *m* hoch gelegen, einen Durchmesser von 0·25 *m* hat und mit einem kleinen Spurkranze unter 0·28 *m* Durchmesser versehen ist. Um die Höhe dieser letzteren Rolle leicht reguliren zu können, sind zwischen dem Zapfenlager und der Lagerpfanne sechs kleine Unterlagsscheiben von 5 *mm* Stärke angebracht, die man nach Belieben beseitigen kann, was ein verticales Spiel von 3 *cm* zulässt. Im Ganzen befinden sich auf der Linie 527 Rollen. Das Schmieren und die Untersuchung derselben ist durch — in dem Straßenkörper angebrachte — Einsteigöffnungen gesichert. Bei den symmetrischen Ausweichen befinden sich kleine Canäle, um die Wechsel zu reinigen und die Rollen an solchen Stellen zu schmieren, wo die Anbringung von Einsteigöffnungen unmöglich gewesen wäre. Zu diesen Canälen gelangt man durch ähnliche Einrichtungen wie bei den Wasserleitungen.

Das Seil selbst besteht aus 6 Litzen von je 12 starken und 14 dünnen Stahldrähten, die um ein Hanfseil gedreht sind. Dasselbe hat eine Länge von 4180 *m*, einen Durchmesser von 29 *mm* und wiegt 13 *t*. Dasselbe widerstand einer Probebeanspruchung von 46 *t* ohne zu reissen. Die beiden Enden des Seiles sind mittelst einer Segelmacher-Spleißung zu einem Stücke verbunden.

Die in Fig. 3 dargestellten Wagen sind nach denselben Typen, wie die der Gesellschaft der Tramways Nord et Sud, aber ohne Decksitze, von der Comp. Française de Materiel des Chemins de fer Maison Bonnefond Ivry-Pont bei Paris gebaut. Im Innern derselben befinden sich an den Seitenwänden je sechs Sitzplätze. Die Plattformen an den beiden Enden, auf welchen sowohl die für die Handhabung des Greifers, als auch die für das Bremsen nothwendigen Einrichtungen angebracht sind, haben Raum für drei Stehplätze auf der vorderen Plattform, wo der Führer sich befindet, und für fünf Stehplätze auf der rückwärtigen. Der Wagen fasst somit 20 Personen. Die vom Führer von den Plattformen durch ein Hebelsystem zu handhabenden Greiferapparate, welche die Verbindung zwischen den Wagen und dem Seile herstellen, sind auf einem unter und in der Mitte eines jeden Wagens befindlichen Eisengestelle, das als gemeinschaftlicher Träger für die rechts und links von der Bahnachse angebrachten, dem auf- und abwärts sich bewegenden Seile dienenden Greifer befestigt. Die Backen des Greifers sind aus Gusseisen, haben eine Länge von 0·2 *m* und innen eine halbcylindrische, glatte Höhlung von 0·028 *m* Durchmesser, die als Sitz für das Seil dient. Der obere Theil der Backen ist fest, dagegen wird der untere bewegliche vom Führerstande aus gehandhabt, indem das Seil entweder vom Greifer gefasst oder losgelassen wird. Im ersteren Falle hängt der Wagen an dem Seile und wird fortbewegt, im zweiten Falle hingegen gelangt der Wagen, sobald die Bremsen angezogen werden, zum Stehen. Jeder Wagen ist mit einer zwischen den Rädern angebrachten, auf die Laufschienen wirkenden Schlittenbremse, sowie mit einer Klotzbremse, die an die Radkränze angepresst wird, ausgestattet. Beide Bremsapparate sind von einander ganz unabhängig und können daher auch einzeln bethätigt werden.

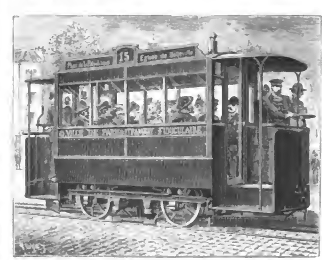


Fig. 3.

Die Centralanlage in der Belleville-Straße besteht aus dem an der Straße gelegenen Verwaltungsgebäude, aus dem Maschinenhause und der Wagenremise. Es sind zwei Corliss-Maschinen mit je 50 *HP* nominal in Verwendung, wovon eine zum Betriebe des Seiles hinreicht, die zweite als Reserve dient; sie machen 60 Touren pro Minute und setzen durch ein gezahntes Schwungrad eine Welle, auf welcher die Motorrolle befestigt ist, in Bewegung. Die Maschinen sind von Lecouteux & Garnier erbaut, welche einen Dampfverbrauch von 8 *kg* pro Pferdekraft garantirten, ferner sind zwei Kessel (System Roser) für je 50 *HP* mit einer garantirten Dampferzeugung von 80 *kg* pro Kilogramm Kohle mittlerer Qualität abwechselnd im Betriebe.

Die Motorrolle von 2·5 *m* Durchmesser macht 23 Touren pro Minute, was einer Uebertragungsgeschwindigkeit von 11 *km* pro Stunde für das Seil oder einer Fahrgeschwindigkeit von 9 *km* inclusive der Aufenthalte entspricht. Nachdem sich das Seil um die Motorrolle aufgewickelt hat, geht dasselbe auf eine andere Rolle gleichen Durchmessers über, die vor der ersteren gelegen ist, deren Achse aber derart geneigt ist, daß das Seil von seiner Richtung abweicht und sich auf eine, hinter der Motorrolle befindliche, andere Rolle von 3·5 *m* Durchmesser, aufrollt. Diese Rolle wird Spannrolle genannt. Die Achse derselben befindet sich in der Gabel eines Hebels von 4 *m* Länge, der an seinem äußersten Ende ein Gegengewicht von 500 *kg* trägt. Jeder der Gabelarme hat einen Drehzapfen, der als Achse zu einem gezahnten Rade dient, das sich auf einer Zahnstange fortbewegen kann. Diese Anordnung gestattet, das Seil in einer Spannung von 600 bis 800 *kg* zu erhalten. Wenn eine Steigerung der Spannung durch einen Stoß oder durch die Ingangsetzung mehrerer Greifer auf einmal vorkommt, so wird die Spannrolle vorerst mit Hilfe der Zahnräder nach und nach vorwärts gebracht, dann wird, wenn die abnormale Wirkung aufgehört hat, die Spannrolle durch den Hebel mit dem Gegengewichte wieder in ihre normale Lage gebracht. Die Anordnung der Motorrolle und der Spannvorrichtung ist in Fig. 4 dargestellt. Die Bewegung des Seiles ist durch die Pfeile angezeigt.

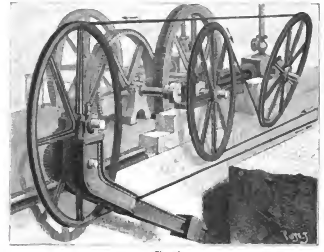


Fig. 4.

Die Spannvorrichtung, sowie die Betriebsmaschine, befinden sich in den im oberen Theile der Fig. 5 dargestellten Gebäuden, der untere Theil zeigt, wie das Seil rechts von dem unter der Straße gelegenen Canale anstritt, sich sodann an die an demselben Orte befindliche horizontale Leitrolle anschmiegt, die Belleville-Straße hinaufsteigt, sich um eine auf dem höchsten Punkte der Bahn gelegene große Rolle dreht und die Straße bis zum Place de la République herabfällt, wo eine große horizontale Rolle das Seil zwingt, denselben Weg wieder zurückzulegen; endlich steigt es, um sich neuerdings auf die linke Rolle anzuschmiegen, welche es zu der Spannvorrichtung im Maschinenhause zurückführt. Das dritte Gebäude enthält zwei Remisen für je acht Wagen, durch eine vertiefte Schiebebühne getrennt. Die Wagen werden, sobald sie das Straßenfahrgeleise verlassen, in die Remise auf ein gewöhnliches überführt und auf die Schiebebühne geschoben. Eines der Geleise ist mit einer Vertiefung versehen, um die Wagengestelle und Greifer zu untersuchen und zu repariren. Neben der Wagenremise befinden sich für die Besorgung der laufenden Reparaturen eine kleine Werkstätte und ein Kohlendepôt. Der Rauchfang hat eine Höhe von 27 *m*.

Der Verkehr dieser Bahn wird mit 15 Wagen versehen. Je 2 Wagen fahren in kurzer Entfernung hintereinander, die Fahrten folgen sich in je 2—3 Minuten. Die Fahrzeit beträgt inclusive Aufenthalt 15—16 Minuten. Der Dienst wird von 5 Uhr Früh bis $^3/_4$1 Uhr Nachts, also während 19$^3/_4$ Stunden mit zehn stets in Bewegung befindlichen Wagen versehen. Durchschnittlich werden täglich 540 Fahrten gemacht. Die äußerste Leistung betrug pro Tag 1100 *km* zurückgelegten Weges. Der einheitliche Fahrpreis beträgt 10 Cent., für die Arbeiter ist derselbe während gewisser Stunden auf 5 Cent. ermäßigt.



Fig. 5.

Die Durchschnitts-Einnahmen sollen nach den Mittheilungen des Directors der Betriebsgesellschaft nur 580 Frcs. pro Tag betragen haben, während nach den im „Moniteur et revue des chemins de fer économiques et tramways" vom 11. April 1892 veröffentlichten Mittheilungen die vor der Betriebseröffnung mit 400 Frcs. veranschlagten Tageseinnahmen sich auf 900 Frcs. steigerten, dagegen die ursprünglich mit 240 Frcs. angenommenen Betriebskosten sich auf mehr als 1100 Frcs. pro Tag belaufen.

Die Kosten der ersten Banherstellung betrugen 680.000 Frcs., welche sich durch verschiedene Ergänzungen, Reparaturen und Wiederherstellungen, die sich bei den Probefahrten und dem strengen Winter des Jahres 1890/91 als nothwendig erwiesen haben, auf 1,312.000 Frcs. erhöht haben. Die Ausgaben vertheilen sich wie folgt:

Geleise, Maschinenanlage, Wagen, Immobilien, Rauchfang etc.	Frcs.	1,087.766·58
Geleisenmbau (Winter 1890/91) . . .	„	53.774·58
Unvorhergesehene Bauten	„	21.054.65
Von den staatlichen Controll-Ingenieuren verlangte Herstellungen	„	12.600·—
Zusammen	Frcs.	1,175.195·81
Zu denselben ist noch hinzuzufügen für Betriebsvorauslagen	Frcs.	97.300.—
für noch auszuführende Arbeiten, veranschlagt mit	„	40.000.—
Zusammen	Frcs.	1,312.495·81

Die Betriebsgesellschaft sucht mit Rücksicht auf die ungünstigen Betriebsergebnisse den Vertrag für ungiltig zu erklären oder wenigstens die Aufhebung der onerosesten Bestimmungen zu erreichen, auch verlangt sie von der Stadt eine Reduction der jährlichen Pachtsumme um 18.000 Frcs., d. i. auf 32.000 Frcs., indem sie behauptet, daß ihr die Stadt eine mangelhaft hergestellte Trambahn übergeben habe. Nach einem Beschlusse des Stadtrathes wurde die Gesellschaft mit ihrem Ansuchen wegen Reduction des Pachtes abgewiesen, dagegen derselben die Ausführung der als unabweislich nothwendig erkannten Vervollständigungsbauten auf Kosten der Stadt gewährt.

Es entsteht nun die Frage, auf welche Ursachen die ungünstigen finanziellen Resultate und die bei den Probeversuchen vorgekommenen Unzukömmlichkeiten und Störungen zurückzuführen sind, indem derlei Seilbahnen in anderen Ländern, insbesondere

aber in Amerika ganz außerordentlich gute Ergebnisse sowohl in ihrer praktischen Anwendung als auch in Bezug auf den ökonomischen Betrieb liefern.

In erster Linie kann nach den mir gewordenen Mittheilungen und den in der Zeitschrift „Le génie civil" enthaltenen Angaben als Ursache angesehen werden: der strenge Winter 1890/91 mit seinen reichen Schneefällen, die Neuheit des Systems, die am unrechten Orte geübte Sparsamkeit bei der Construction und Ausführung der Herstellungen, die Mangelhaftigkeit in der Anordnung der Trag- und Führungsrollen, insbesondere ihre ungenügende Anzahl und unrichtige Stellung. Hiedurch wurde ein zu starker Druck auf die Rollen ausgeübt, wodurch die Erhitzung der Lager und Zapfen derselben, sowie die schnelle Abnützung der Rollen und des Seiles eintreten musste, was noch überdies einen größeren Verbrauch der motorischen Kraft, als vorgesehen war, zur Folge hatte. Desgleichen steigerte sich der Schmiermaterial-Verbrauch für das Seil und die Rollen.

Der Schlitz für den Greifer, der ursprünglich mit nur 22 *mm* angelegt war, hat sich während des Frostes derart verengt, daß der Betrieb, da der Greifer in dem Schlitze nicht durchgeführt werden konnte, Störungen erleiden musste. Die Einwirkung des Frostes erreichte eine in Paris nur selten vorkommende Tiefe, so daß selbst das Geleise und seine Spurweite in Mitleidenschaft gezogen wurde, ferner war bei Eintritt des Thauwetters die Entwässerung der Canäle mit Schwierigkeiten verbunden.

Die Spannvorrichtung und die Spleißung des Seiles waren unzweckmäßig und führten bei der letzteren zu einer raschen Abnützung und häufigen Reparatur an dieser Stelle. Ferner war das Personale zur Bedienung der Greiferapparate und Bremsen ungeschult, wodurch öfters Betriebsstörungen hervorgerufen wurden.

Alle diese Schwierigkeiten hatten zur Folge, daß täglich circa $1^0/_0$ der Rollen ausgewechselt werden musste und das erste Seil nur $3^1/_2$ Monate lang dauerte.

Endlich hatte auf den ungünstigen finanziellen Erfolg die geringe Länge der Bahn und der niedere Fahrpreis, insbesondere bei der Beförderung der Arbeiter, nicht minder die kleinen Wagen, in welchen nur 20 Personen Platz finden können, einen nicht unbedeutenden Einfluss. In letzterer Beziehung beschäftigt man sich gegenwärtig ernstlich mit der Frage der Anschaffung größerer Wagen mit einem Fassungsraum von etwa 60 Plätzen.

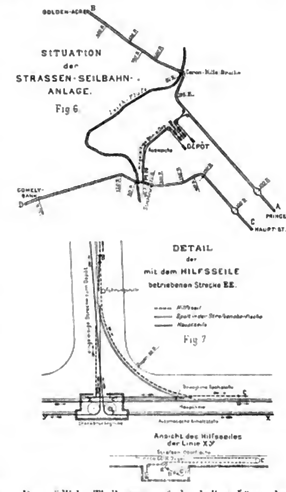
Die bei dieser Bahn vorgekommenen Schwierigkeiten, sowie die relativ ungünstigen Ergebnisse derselben haben aber die betheiligten Kreise nicht abgeschreckt, dermalen eine neue derartige Bahn von la butte Montmartre nach dem Centrum von Paris zu planen.

Da ich nun eine Bahn besprochen habe, bei deren Anlage mancher Fehler begangen wurde, und sich unerwartete Schwierigkeiten bei der Bauausführung und Inbetriebsetzung ergeben haben, so halte ich es bei dem lebhaften Interesse, welches dem Seilbetriebe bei Straßenbahnen von technischen Kreisen entgegengebracht wird, auch von Wichtigkeit, eine andere Bahn zu beschreiben, deren Constructionsverhältnisse von jenen der Belleville-Straßenbahn wesentlich abweichen, deren Bau viel einfacher und deren Herstellung daher nicht nur mit geringen Anlagekosten bewirkt werden konnte, sondern auch der mehr als vierjährige Betrieb dieser Bahnlinie zufriedenstellende Resultate ergeben hat. Diese Bahn ist die Edinburgh-Northern-Straßen-Seilbahn.*)

Im Jahre 1884 wurde die Edinburgh-Straßenbahn-Gesellschaft für die Herstellung der Trincty-Linie gebildet. Die Trace derselben geht von der Princes Street aus, wendet sich nordwärts durch die Hanover Street, führt über die Höhe von George Street, fällt in starken Steigungen bis Pitt Street, passirt Henderson Row, von wo die Bahn zu dem Maschinenhause in Bögen von 195' (59·4 *m*) und 80' (24·4 *m*) Halbmesser abzweigt. Die Linie übersetzt in ihrem weiteren Zuge die alte gewölbte Canon-Mills-Brücke, die den tiefsten Punkt bildet, und steigt sodann in sanften Steigungen bis zu dem Endpunkte Trinity.

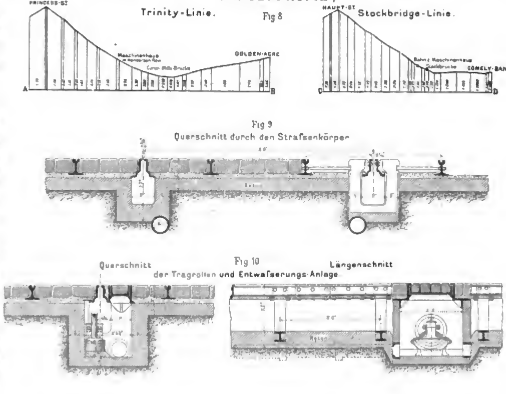
*) The Tramway and railway world. „Cable traction in Edinburgh." March 1892. Paper read before the Association of Municipal and Sanitary Engineers of Great Britain by William Newby Colam, London.

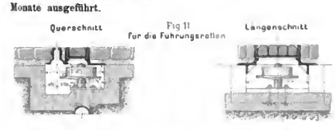
In der der Gesellschaft ertheilten Concession war weder der animalische, noch irgend ein mechanischer Betrieb vorgeschrieben, sondern nur die Bestimmung enthalten, daß jenes System zu wählen sei, welches den vorhandenen Bedingungen der an diese Linie zu stellenden Erfordernisse am besten entspricht. Nach vielfachen Studien wurde wegen der großen Steigungen und scharfen Krümmungen der zu benützenden Straßen, welche den bei Trambahnen üblichen Pferdebetrieb nicht zuließen, seitens der Unternehmung der Seilbetrieb vorgeschlagen. Die Localbehörden hatten sich jedoch gegen dessen Einführung ausgesprochen und die Genehmigung zu dieser Betriebsart erst nach eingehender Prüfung dieses Systems in Amerika und England ertheilt. Diese Studien verzögerten die Inangriffnahme der Bauarbeiten um etwa zwei Jahre. Dieselben nahmen anfangs einen langsamen Verlauf, da Aenderungen der nach den amerikanischen Seilbahnen verfassten Detailprojecte durch die örtlichen Verhältnisse bedingt waren und der Gesellschaft überdies viele Beschränkungen auferlegt wurden. Die Linie konnte daher erst im December 1887 eröffnet werden.



Der südliche Theil war auf der halben Länge der Linie ganz verbaut und die nördliche Strecke hat sich seit dem Betriebe der Bahn sehr schnell entwickelt. Dieselbe ist 3 Meilen (4·8 *km*) lang, die Maximalsteigung beträgt 1 : 11 und die gesammte zu ersteigende Höhe 187' (57 *m*); die Bahn besitzt ferner 18 Krümmungen von 80' (24·4 *m*) bis 980' (298·9 *m*) Halbmesser. Das Seil erhält in den Krümmungen durch neun große Rollen, die an verschiedenen Stellen angebracht sind, die Führung. Nach der Vollendung der Trinity-Linie haben sich die Behörden sehr bald von der Zweckmäßigkeit des Seilbetriebes überzeugt und

die Bewilligung für die Herstellung der **Stockbridge-Linie** ertheilt. Dieselbe beginnt zunächst der Hauptstraße in Edinburgh und führt parallel zu der früheren Linie mit beinahe gleichen Neigungen und in Krümmungen von 100′ (30·5 *m*) bis zu dem Royal-Circus, von da wird dieselbe durch eine ganze Reihe von Bögen in steilen und sehr engen, von allen Seiten ganz verbauten und stark bevölkerten Straßen geführt, übersetzt die alte Stockbrücke, wo das Seil zu dem Maschinenhause führt und von da wieder zurückkehrt. Diese Abzweigung liegt zwar in Krümmungen, ist aber beinahe horizontal. Die Länge dieser Linie beträgt 2·4 Meilen (3·9 *km*), die Maximalneigung 1 : 14. die gesammte zu ersteigende Höhe 173′ (52·8 *m*). Die Bahn besitzt 28 Bogen von 80′ (24·4 *m*) bis 400′ (122 *m*) Halbmesser, die Führung des Seiles wird in denselben ebenfalls mit neun großen Rollen bewirkt. Diese Bahnlinie wurde mit ungewöhnlicher Raschheit innerhalb dreier Monate ausgeführt.



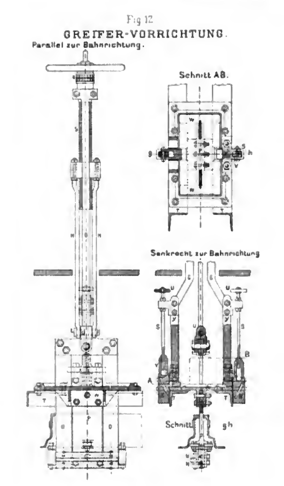


Beide Linien sind doppelgeleisig, haben eine Spurweite von 4′ 8½″ (1·43 *m*) und werden nur von einem Maschinenhause, das in Henderson Row, 400′ (122 *m*) von der Trinity- und 1650′ (503·3 *m*) von der Stockbridge-Linie gelegen ist, betrieben. Die Anlage der beiden Linien ist in der nebenstehenden Situation Fig. 6, die Anordnung der Hilfsseile in Fig. 7 und die Längenprofile in Fig. 8 ersichtlich gemacht.*)

Das **Bahngeleise** besteht aus zwei 6″ (15 *cm*) hohen Rillenschienen aus Stahl von 75 *lbs* pro Yard (37·2 *kg/m*). Der **Canal** oder das Rohr für das Seil ist von der Straßenoberfläche bis zur Sohle 19″ (47·5 *cm*) hoch und 9½″ (23·8 *cm*) weit, derselbe wird aus Beton und Eisen gebildet, in den gusseiserne Joche in den Beton in Entfernungen von 3·6′ (1·1 *m*), die 1″ (2·5 *cm*) stark und 135 *lbs* (61·24 *kg*) schwer sind, eingebettet werden, mit welchen die den ⅝″ (1·6 *cm*) weiten Spalt bildenden Stahlfaçonstücke von 39 *lbs* pro Yard (19·35 *kg/m*) verschraubt sind. Die größte Tiefe vom Straßenniveau bis zur Fundamentsohle ist 26″ (66·1 *cm*). Unter dieser Sohle sind 6″ (15 *cm*) weite Thonröhren, welche mit den Wasserabläufen, die auch als Sitz der Tragrollen dienen, verbunden sind. Diese Abläufe werden in Entfernungen von je 50′ (15·3 *m*) angebracht. Die Construction des Geleises und Canales ist aus den Fig. 9, 10 und 11 ersichtlich.

Die **Tragrollen** sind aus Gusseisen, haben einen Durchmesser von 14″ (35 *cm*) und an ihrem Umfange eine **V**-ge-

*) Sämmtliche Coten in den Fig. 6—12 sind in englischen Maßen.



formte Vertiefung zur Aufnahme des Seiles. Sie haben eigens construirte Lager mit besonderen Schmiervorrichtungen, wodurch der Schall absorbirt wird, und erfordern drei Monate lang keinerlei Aufmerksamkeit. Die Leit- oder Führungsrollen haben ebenfalls 14″ (35 *cm*) Durchmesser und sind so construirt, daß die Flansche, ohne den Mitteltheil zu beseitigen, ausgewechselt werden kann. Diese Außentheile dauern länger als 16 Monate. Die Construction, sowie die Anordnung der Rollen ist aus den Fig. 10 und 11 zu entnehmen. Die großen Lenkrollen sind wegen leichterer Auswechslung einzelner Theile aus gusseisernen Segmenten, deren Flanschen verschraubt sind, zusammengesetzt.

Das Seil nach Patent Lang, bei Cradock & Co. in Wakefield erzeugt, gilt als eines der besten Fabrikate, besteht aus 6 Litzen mit je 13 Drähten aus bestem Gussstahl, um ein Hanfseil gewunden, der Umfang ist $3^1/_2$″ (8·8 *cm*). Dasselbe hat einer Spannung von 80 *t* pro Quadratzoll und einer Torsion von 35 Drehungen widerstanden und konnte $4^1/_2$mal um sich selbst gebogen werden. Das Gesammtgewicht des Seiles ist 21 *t*. Beide Linien werden mit 16 Wagen, deren Kasten auf Drehgestellen aufruhen, und die je 52 Sitzplätze besitzen, betrieben; die Wagen folgen in Zwischenräumen von circa 4—5 Minuten aufeinander. Die Fahrgeschwindigkeit beträgt gegenwärtig 6 Meilen (9·7 *km*) pro Stunde, die Gesellschaft ist jedoch bei den Localbehörden um die Erhöhung derselben auf 7 Meilen (11·3 *km*) eingeschritten, was ohne Beeinträchtigung der Sicherheit leicht erreicht werden kann und wodurch sich der Betrieb noch ökonomischer gestalten würde. Die Wagen sind mit zwei kräftigen Bromsen versehen, wovon eine mittelst Klötzen auf die acht Räder einwirkt, die andere sich auf die Schienen anpresst. An den Achsen der Drehgestelle sind die Rahmen für die Greifer aufgehängt, welche von dem Führer mit einem Handrädchen bethätigt werden. Es sind Bodengreifer (System Colam) in Verwendung, deren unterer Backentheil 6″ (15 *cm*) tiefer gesenkt werden kann. Die Backen sind aus weichstem Gusseisen, die Schenkel des Greifers, die durch den Spalt eingeführt werden, aus Stahl von 4·92 □″ (30·75 cm^2). Querschnitt erzeugt. Die Construction des Greifers ist aus Fig. 12 zu entnehmen.

Im Maschinenhause befinden sich zwei Horizontal-Hochdruck-Dampfmaschinen von je 300 *HP* und Cylinder von 20″ (50 *cm*) Durchmesser und 40″ (100 *cm*) Kolbenhub, dann zwei Babcock- und Wilcox-Kessel von gleicher Capacität. Eine Maschine genügt für den Betrieb beider Linien.

Die Herstellungskosten betrugen:

Geleise mit Canal, Rollen etc. complet	£ 33.377
Maschinenhaus, Bureaux, Rauchfang etc.	„ 4.786
Maschinen, Kessel, Apparate im Depôt und den Gruben	„ 5.103
Wagen und Greiferapparat	„ 4.704
Hilfs-Seil-Geräthe	„ 850
Seile	„ 1.260
Zahlungen an die Stadt für Pflasterungen außerhalb der Geleise, dann an die Gas- und Wassergesellschaft	„ 7.150
zusammen	£ 57.230

Die Ausgaben betrugen im abgelaufenen Jahre 48·3% der gesammten Einnahmen und die durchschnittlichen Ausgaben pro Wagenmeile 6 3 *d*; im letzten Halbjahre wurden 1,428.368 Personen befördert.

Der Bau, sowie die maschinelle Einrichtung wurde nach dem Projecte und unter der Leitung des Ingenieurs William Newby Colam von Dick, Kerr & Co. lim. ausgeführt.

Vermischtes.

Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Versammlung vom 11. Februar 1892.

(Discussion zu dem Vortrage des Herrn Ober-Ingenieur Holzer. Zeitschrift 1892, Nr. 31.)

Nach Abschluss des Vortrages wurde zuerst vom Herrn Ober-Ingenieur V. Pollack zu einigen Bemerkungen das Wort ergriffen und sodann vom Herrn Prof. v. Rziha unter allgemeinem Beifalle hervorgehoben, daß es eine ausgezeichnete Leistung der Südbahn-Ingenieure war, diese Bahnunterbrechung unter den gegebenen, äußerst schwierigen Verhältnissen in der Zeit von drei Wochen durch Herstellung zweckentsprechender Provisorien zu beheben.

Herr Ober-Ingenieur Pollack und Herr Prof. v. Rziha stellten an den Vortragenden die Anfrage, in welcher Weise die Bahnlinie definitiv hergestellt und geschützt werden solle, welche Frage vom Herrn Ober-Ingenieur Holzer dahin beantwortet wurde, daß die bezüglichen Studien noch nicht abgeschlossen seien, wahrscheinlich aber die alte Trace wieder aufgesucht werden wird, welche allerdings eine höhere Nivellette erhalten müsste.

K. u. k. Hauptmann Bock macht, anschließend an eine Bemerkung des Vortragenden, über Bevorräthigung von Brückenbestandtheilen zu Provisorien, die Mittheilung, daß die Eisenbahnverwaltungen sich gelegentlich einer diesbezüglich abgehaltenen Conferenz im Jahre 1886 gegen die Anschaffung von transportablen Brücken ausgesprochen haben, welche doch in derlei Fällen von Bahnunterbrechungen als Provisorien sehr gute Dienste leisten würden.

Herr Prof. v. Rziha und nach ihm auch Herr Ing. Klunzinger äußern Bedenken gegen die als wahrscheinlich bezeichnete Wahl der definitiven Linie, welche zum Theil in den Schuttkegel des Golderbaches zu liegen käme und daher immer gefährdet bleiben würde. Sodann legt Herr Regierungsrath Prof. Ritter v. Schoen eine Reihe von Photographien vor, welche Herr Prof. Toula an Ort und Stelle kurz nach der Bahnunterbrechung aufgenommen hat und spricht ebenfalls seine Ansicht dahin aus, daß es sich im vorliegenden Falle empfehlen dürfte, die Bahn so zu verlegen, daß eine Gefährdung derselben nicht mehr eintreten könnte. Herr Holzer bringt zur Kenntnis, daß der Schuttkegel des Golderbaches durchwegs aus sehr großen Steinblöcken besteht, daher ein Abrutschen desselben nicht zu erwarten sei und eine Gefährdung der Bahn nur durch den Bach selbst entstehen könnte.

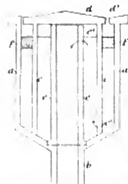
Der Schriftführer: H. Koestler. Der Obmann: A. Orleth.

Eingeölte Pissoire mit Oelabschluss.

Die aus England stammende Einrichtung, öffentliche oder vielbenützte Pissoire mit Wasserspülung zu versehen, hat in verhältnismäßig kurzer Zeit allerorts Eingang gefunden, ohne daß irgend Jemand es unternommen hätte, den wirklichen Werth dieser Maßregel zu prüfen. Es ist gewiss richtig, daß durch das Wasser der Urin verdünnt wird; die üblen Eigenschaften desselben werden aber hiedurch nicht gründlich beseitigt. Auch der gewässerte Urin zersetzt sich rasch an der Luft und erzeugt schädliche, in gewisser Beziehung sogar gefährliche Fäulnisproducte. An der benetzten Pissfläche findet eine mehr oder minder rasche Verdunstung der Flüssigkeit statt, wodurch die Luft des Pissraumes mit übelriechenden Gasen geschwängert wird.

Auf Wiener Boden ist nun eine Erfindung entstanden und seither auch erprobt worden, welche von dem ungleich richtigeren Gedanken ausgeht, den Urin rasch abzuführen und dessen Verdunstung und Zersetzung nach Möglichkeit, ja beinahe vollständig zu verhüten.

Seit dem Jahre 1889 befinden sich auf öffentlichen Straßen und Plätzen Wiens etwa 19 allgemein zugängliche Pissoire mit je fünf oder sechs Ständen, welche ohne Wasserspülung und doch geruchlos sind. W. Beetz, der Besitzer der sogenannten „Bedürfnis-Anstalten“, von welchem der neue Gedanke herrührt, verwendet längliche Pissbecken aus Hartblei, an derem unteren Ende ein Syphon sich befindet, der aus drei concentrisch ineinander gesteckten, senkrechten Röhren (s. n. Fig.) gebildet ist. Das mittlere, oben offene Rohr *e* führt zum Unrathscanal; das zweite, weitere Rohr *cd* ist darüber gestülpt und oben gedeckt; das dritte, weiteste Rohr *a* ist nach unten hin bis an die Wandungen des mittelsten Rohres angedichtet, während es am oberen Ende durch den Deckel des zweit-



erwähnten Rohres nicht völlig verschlossen wird. In die ringförmige, auch noch durch ein Sieb überdeckte Spalte d^1 dringt die Flüssigkeit ein, füllt die beiden durch die drei Rohre geschaffenen, unten communicirenden Räume und fließt endlich, wenn neue Flüssigkeit nachkommt, über die mit Ausschnitten versehene Oberkante des Innenrohres bei c^1 ab. Täglich Morgens wird das Becken mittelst eines harten Pinsels, der in ein mineralisches Oel (dessen Zusammensetzung geheim gehalten wird) getaucht ist, sorgsam abgerieben, wobei an dem Blei ein dünner, aber gut haftender, öliger Ueberzug verbleibt. Dann wird in den gefüllten Syphon von oben etwas Oel eingegossen, so daß sich in dem äußeren Ringraume eine, wenige Millimeter hohe Oelschichte f ansammelt, die auf dem schweren Abwasser schwimmt. Das Pissoir ist damit völlig hergerichtet und bedarf während 24 Stunden keiner weiteren Bedienung. Der an die Wände des Beckens gelangende Urin fließt an denselben rasch ab, wird von den eingeölten Flächen, um figürlich zu sprechen, gewissermaßen abgestoßen und versinkt unter die Oelschichte, die nach oben hin einen gasdichten Abschluss bildet und die Berührung mit der Luft ausschließt. Selbstverständlich wird eine gleiche Menge Flüssigkeit in das Abfallrohr verdrängt. Von dem Oele wird erfahrungsgemäß nur verschwindend wenig mitgerissen, so daß der Oelverbrauch, welcher hauptsächlich durch Verdunstung entsteht, ein verhältnismäßig sehr geringer ist. Da dem Vernehmen nach dem Oele auch Desinfectionsstoffe beigemischt sind, so wird der Urin bei dem allerdings nur kurz dauernden Untersickern unter die Oelschichte desinficirt, worauf aber weniger Werth zu legen sein dürfte, als auf die Hauptsache: das rasche Verschwinden des Urins unter die ihn vor Zersetzung völlig schützende Oelschichte und die dadurch sich ergebende Geruchlosigkeit des Pissoirs. Das Beetz'sche Pissoir braucht gar kein Wasser, während bei den öffentliche Pissoiren Wiens der Tagesbedarf an Wasser für jeden Stand mit etwa 25 *hl* anzunehmen sein dürfte. Das ergibt, wenn der Selbstkostenpreis von 3 fl. für 1 *hl* und Jahr zu Grunde gelegt wird, 75 fl. an Wasserkosten. Da in den zehn inneren Bezirken Wiens über 120 öffentliche Pissoire mit fast 600 Ständen vorhanden sind, so könnte bei Einrichtung für Oelung im Sommer die bisherige Spülwassermenge von rund 15.000 *hl* erspart werden. Herr W. Beetz soll der Gemeindeverwaltung Wiens das Angebot gestellt haben, alle vorhandenen Pissoire mit Wasserspülung auf seine Kosten und nach seiner Art umzubauen, dieselben ständig zu reinigen, zu desinficiren und in gutem Stande zu erhalten, wofür ihm die Gemeinde als Entschädigung den Selbstkostenpreis des ersparten Wassers auszuzahlen hätte.

Die Erfindung hat im Auslande bereits ziemliche Beachtung gefunden. So hat beispielsweise in der Stadtverordneten-Versammlung von Berlin am 10. März d. J. deren Mitglied Herr Baurath Kyllmann erklärt, er halte „diese geölten Becken für das Vollkommenste, das man in dieser Beziehung leisten kann"; es war bei seinem Besuche der Beetz'schen Pissoire in Wien „gar kein Geruch zu verspüren"; er fügt die gerade in dem Munde eines Berliners schwerwiegenden Worte an: „Die Vollkommenheit derselben geht über all' das hinaus, was wir in der raffinirtesten Weise hier in Berlin geschaffen haben." Diesen Worten wird wohl Jeder beipflichten, der diese österreichische Erfindung auf gesundheitstechnischem Gebiete eingehend prüft. H. B.

Erprobung von tragenden Gypsdielen- und Spreutafel-Decken. Am 15. Juli a. c. fanden in der Gypsdielenfabrik des Herrn Ingenieur Mögle, II., Kaiserplatz 6, Proben mit Gypsdielen- und Spreutafel-Decken zwischen eisernen Traversen statt. Diese Proben erstreckten sich auf Tragfähigkeit, Feuersicherheit und das Verhalten bei Löscharbeiten während eines Brandes. Hiezu waren Vertreter des k. u. k. Reichs-Kriegsministeriums, des k. k. Ministeriums des Innern, der k. k. n.-ö. Statthalterei, der k. u. k. Genie-Direction, des k. u. k. technischen und administrativen Militär-Comité, der k. u. k. Commissionen für Transactionen, der k. k. Bauwerkmeisterschule, der k. k. technischen Hochschule, der k. k. General-Direction der österr. Staatsbahnen, des Wiener Stadtbauamtes, des Ingenieur- und Architekten-Vereines erschienen. Der Erprobung wurden zuerst zwei Deckenconstructionen unterzogen, die aus je drei 7 *cm* Gypsdielen hergestellt waren, so zwar, daß die obere und untere zwischen 1 *m* von einander entfernten, verankerten Traversen eingespannt, während die beiden mittleren in einer Breite von 25 *cm* blos eingelegt waren. Ein drittes Feld war in gleicher Weise bei einer Spannweite der Traversen von 1·25 *m* hergestellt und hiebei der mittlere Hohlraum mit Schlackenbeton ausgefüllt. Die Erprobung der beiden ersten Felder ergab bei einer Belastung von 1300 *kg* per m^2 einen Haarriss in der unteren Putzfläche, welcher sich bei 1700 *kg* erweiterte; bei 1920 *kg* entstand ein zweiter Haarriss und bei einer Belastung von 2000 *kg* kamen noch drei weitere Risse hinzu. Bei näherer Prüfung der Risse ergab sich, daß dieselben durch ein seitliches Ausweichen der Traversen entstanden sind. Nach dieser Probe wurde unter den Decken bei voller Belastung ein intensives Feuer durch eine Viertelstunde unterhalten, wobei sich der Zwischenraum zwischen den oberen und unteren Dielen nur mäßig erwärmte. Nach Dämpfung des Feuers zeigte sich, daß der untere Verputz gänzlich zerstört und ein Theil der Zwischenrohre an den Dielen verkohlt war, wobei die Decke jedoch noch immer eine Belastung von 1700 *kg* anstandslos trug. Eine aus 10 *cm* starken Spreutafeln auf Drahtgespinnst von 1·6 *mm* Stärke hergestellte Decke zwischen 1 *m* von einander entfernten Traversen und Widerlagern von 2·5 *m* Entfernung zeigte bei einer Belastung von 700 *kg* per m^2 zwei Haarrisse; bei 1000 *kg* kam noch ein dritter hinzu. Diese drei Risse hatten sich genau in dem Zusammenstosse der einzelnen Spreutafeln gebildet. Die Last wird bei diesen Decken, die als tragende Decken jedoch nie in Verwendung kommen, nur vom Drahtgeflechte getragen. Gr.

K. k. Eisenbahn-Bauleitung für die Staatsbahnlinie Stanislau-Woronienka. Die k. k. Trassirungs-Expositur der k. k. General-Direction der österr. Staatsbahnen, die seit dem Jahre 1891 in Stanislau bestanden und die das Project der Staatsbahnlinie Stanislau-Woronienka (Tartaren Pass) in der Richtung gegen Marmarosz-Szigeth ausgearbeitet hat, wurde vor Kurzem als Bauleitung für den Bau dieser Linie creirt. Zum Bauleiter wurde Inspector der k. k. Staatsbahnen Stanislaus Ritter von Kosiński, zum Bauleiter-Stellvertreter Ober-Ingenieur Sidon Loret, zum Commissär für die Grundeinlösung Ober-Ingenieur Johann Rybczyński, zum Referenten für den Unterbau Ingenieur Witold Zebracki, zum Referenten für den Hochbau Ingenieur Johann Kremer ernannt. Der k. k. Eisenbahn-Bauleitung in Stanislau sind 30 Ingenieure verschiedenen Ranges und ein entsprechendes administratives und Rechnungs-Personale zugetheilt.

Baufortschritt am Nord-Ostsee-Canal.*) Die Arbeiten auf der westlichen Strecke des Canales werden nunmehr eifrigst betrieben. Gegenwärtig werden monatlich 2,000.000 m^3 gefördert; im Ganzen waren Anfang Juni d. J. 48,000.000 m^3 ausgehoben, während noch 30,000.000 m^3 zu bewältigen blieben. Neben dem Ausheben des Canalbettes wird auch eifrig an der Befestigung der Böschungen gearbeitet. Auch am Binnenhafen zu Brunsbüttel schreiten die Arbeiten rüstig vorwärts. Die Betonirung ist fast vollendet und wird demnächst die Schleifung des Dammes vorgenommen werden können. Eine recht rege Thätigkeit herrscht auf den Arbeitsplätzen der neuen Schleusenbauten zu Holtenau. Die Baumaterialien werden größtentheils zu Wasser zugeführt; bei der Löschung der Schiffsladungen, die aus Granitquadern, Klinkern, Mauersteinen, Tuff- und Kalksteinen, Cement, Sand u. dgl. m. bestehen, sind auch zwei Dampfkrähne in Verwendung. Die Materialien werden durch Lowryzüge entweder auf die Lagerplätze oder direct über die mit Schienengeleisen versehenen Baugerüste an die Arbeitsstellen geschafft, um dort verarbeitet zu werden. Die beiden äußeren Pfeiler sind bis 12 *m* über die Betonschicht aufgeführt, der Bau des nördlichen Pfeilers wird voraussichtlich ebenfalls ehestens beendet werden. Sobald die Baugerüste an den beiden äußeren Pfeilern entbehrlich geworden sind, werden sie an dem Mittelpfeiler aufgestellt; alsdann wird derselbe, der erst 4 *m* über die Betonschichte aufgeführt ist, in Angriff genommen. Durch die Länge der ganzen Pfeiler unter dem Wasserspiegel befindet sich je ein Umlauf, 4 *m* hoch und 2 *m* breit; dieselben münden außerhalb der Flutthore und sind mit mehreren Oeffnungen nach den Schleusenbassins versehen; sie besitzen an jedem Flügel mehrere Absperrvorrichtungen. Die Wände

*) Mit Benützung von Berichten der „Kieler Zeitung" und der „Baugewerks-Zeitung".

der Umläufe sind mit gelben, schwedischen Klinkern, die Durchlässe mit Granitquadern besetzt. Der Mittelpfeiler besitzt zwei derartige Umläufe. Mit dem Ausheben des südlichen Bassins ist vor längerer Zeit begonnen worden; dasselbe ist so weit vorgeschritten, daß in allernächster Zeit die Betonirung desselben erfolgen kann; um den festen, thonartigen Boden aufzulockern, wird er mit einem eigens hiefür construirten Pflug gepflügt. Der Bodenaushub in der Verlängerung der neuen Schleusen findet mittelst Trockenbagger in einer Tiefe von 10 *m* statt. Der ganze Aushub wird zur Anschüttung der Wiker Bucht verwendet. Die Hochbrücke bei Grünthal, welche bekanntlich eine Spannweite von 156·5 *m* besitzt und mittelst eiserner Bogenträger, welche zu beiden Seiten des Canals auf hohen, gemauerten Pfeilern ruhen, den Canal derart überspannt, daß den Kriegs- und Segelschiffen mit voller Bemastung eine lichte Durchfahrtshöhe von 42 *m* verbleibt, ist im Bau soweit vollendet, daß nur noch der Bohlen- und Schienenbelag aufzubringen ist. Noch im September wird die Brücke dem Verkehr übergeben werden. Auf der dortigen ausgedehnten Arbeitsstation werden die Baggerarbeiten in dem Brückenschacht, welche in Folge des Brückenbaues für längere Zeit unterbrochen waren, jetzt wieder in regelmäßiger Weise fortgesetzt. In dem betreffenden Schachte war bisher ein Trockenbagger thätig, der bis zu einer Tiefe von 32 *m* arbeitete, so daß dort nur noch 5 *m* auszuheben sind, wozu aber nun ein Schwimmbagger erforderlich ist. Die Uferbefestigungen sind zum Theil schon fertig und unten aus Cement oder Felsen, oben aus Rasen hergestellt. Weiter südlich, wo die hohe Wasserscheide sich bereits dem Elbegebiet zuneigt, liegt der sogenannte Bornholter Schacht, wo der Canal durchschnittlich 24 *m* tief wird. Obgleich in diesem Erdschacht auf eine Länge von 4 *km* ununterbrochen acht große Baggermaschinen in Betrieb sind, ist doch etwa erst die halbe Tiefe erreicht, da meistens steinhaltige Schichten vorgefunden werden. Im nördlichen Theile der Grünthaler Strecke wurden sogar Felsblöcke bis zu 4 m^3 herausgeschafft. Bis zur Ausführung des ganzen Durchstiches der dortigen Höhen werden wohl noch zwei Jahre vergehen. Um den Canal dereinst auch Nachts befahren zu können, soll derselbe vom Ufer aus elektrisch beleuchtet werden. Kommen weitere Hindernisse beim Bau nicht vor, so ist die Eröffnung des Canales im Sommer oder Herbst 1895 gesichert. Für dasselbe Jahr ist eine große Provinzial-Gewerbe- und Industrie-Ausstellung für Schleswig-Holstein geplant; wenn irgend möglich, sollen die Eröffnungsfeierlichkeiten derselben mit denen des Nord-Ostsee-Canales zusammenfallen.

Das Project der Schiffbarmachung der Fulda von Kassel bis Minden ist nach vielen Anstrengungen der dabei interessirten Stadtverwaltungen vom zuständigen Ministerium genehmigt worden. Die Ausführung der Canalisirung soll derartig beschleunigt werden, daß diese Arbeiten im Jahre 1898 beendigt sind. Im Ganzen sollen sieben Schleusen gebaut werden. (Baugew. Ztg.)

Vom Nord-Ostsee-Canal. Die Arbeiten am Holtenauer Schleusenbau sind im Laufe des Monates Mai wieder vollständig aufgenommen worden. Die Zahl der Maurer, welche an der großen Schleuse beschäftigt sind, beträgt gegen 200, die Zahl der Steinschläger 150. Die Ziegeln und behauenen Quadern werden durch Lowryzüge in die Nähe der Baugrube gebracht und auf gleiche Weise wird das Baggergut nach der Wiker Bucht geschafft. Auf der Strecke zwischen Knoop und Holtenau arbeiten außer Handschachten zwei Trockenbagger; das gebaggerte Material wird durch Bahnzüge am nördlichen Ufer des Eidercanales nach der Höhrde bis zum Minendepôt bei Friedrichsort befördert.

(Baugew. Ztg.)

Eisenbahnen in Indien. Die Länge der Eisenbahnen in Indien betrug 1891 an betriebsfähigen Linien 27.181 *km*; im Bau standen 1100 *km*. Im März d. J. waren 27.962 *km* zum Betrieb fertiggestellt, während an 3476 *km* gebaut wurde. Die Jahreszunahme an fertigen Eisenbahnen beträgt in Indien seit der Vollendung der ersten dortigen Bahn (October 1850) im Durchschnitt 676 *km*. (Railr. gaz.)

Spanische Eisenbahnen. Die erste dem Verkehr eröffnete Eisenbahn in Spanien war die Linie von Barcelona nach Mataró, welche im Jahre 1848 vollendet wurde. Seither ist das Eisenbahnnetz Spaniens bis zu einer Gesammtlänge von 10.000 *km* angewachsen; die Jahre, in denen die Eisenbahnbauthätigkeit am lebhaftesten war, sind jene von 1860, 1863 und 1865. Das rollende Material umfasst 2200 Locomotiven, 6000 Personen- und 24.000 Güterwagen. Obgleich in das Netz alle Provinzialhauptstädte außer Almeria und Teruel einbezogen erscheinen, dürfte doch blos der dritte Theil der Bewohner des Königreiches sich der Vortheile der Eisenbahnverbindungen erfreuen. (Railr. gaz.)

Zur Anlage der Wasserkräfte der Schouss-Taubenloch-Schlucht am Bieler See gelangt in der Schweiz eine elektrische Centrale zur Ausführung, bei welcher der größte Theil der zunächst auszunutzenden 300 *HP* für den elektrischen Betrieb der großen Bieler Werkstätte der Jura-Simplon-Bahn zur Verwendung kommen soll. Einerseits werden die Haupttransmissionen der Reparaturwerkstätten durch größere Elektromotoren in Betrieb gesetzt, anderseits werden Schiebebühnen, Bohrmaschinen und andere Arbeitsmaschinen direct durch Kleinmotoren betrieben. Bei der Ausführung gelangt das System zur Anwendung, welches bei der Frankfurt-Offenbacher Energieübertragung während der Frankfurter elektrotechnischen Ausstellung im Betriebe gewesen ist. Die Energie soll demgemäß von der Primärstation aus in der Form von hochgespanntem Drehstrom zur Vertheilung gelangen. Lachmayer'sche Umformerdynamos, welche in sich die Wirkungsweisen eines gewöhnlichen Umformers und eines Elektromotors vereinigen, machen die Energie an den Verbrauchsorten gleichzeitig zu Kraftbetrieb und zur Beleuchtung durch Niederspannungs-Gleichstrom nutzbar, indem durch diese Umformerdynamos die größeren Transmissionen angetrieben werden. Kleinere Drehstrommotoren werden den Betrieb der größeren Arbeitsmaschinen bewirken. (Glaser's Ann.)

Weitere unterirdische Eisenbahnen werden für London geplant. Die Concession für den Bau einer solchen von Baker-Street nach Waterloo wurde bereits ertheilt. Die Linie wird 4·5 *km* lang und soll rund 20.000 Mark kosten, ausschließlich der Ausgaben für das rollende Material. Der Fahrpreis soll in der I. Classe 16, in der II. 8 Pfennig betragen, die Fahrt 10 Minuten dauern. An der Strecke liegen fünf Stationen. Als treibende Kraft soll vorläufig versuchsweise die Elektricität Verwendung finden. (Baugew. Ztg.)

Bücherschau.

6446. **Beitrag zur Klärung der Wasserfrage,** seinen Mitbürgern gewidmet von J. G. Rosenstingl. 64 S. Wien, Carl Krawani.

Das trefflich geschriebene Büchlein, dessen Titel an der Spitze dieser Zeilen steht, gibt nach einigen kurzen Auseinandersetzungen über die Aufgaben einer Stadtverwaltung auf dem Gebiete der Wasserversorgung, sowie über den Werth von Quell- und Flusswasser einen gedrängten Abriss der Ausbildung unserer bezüglichen Wiener Anlagen, bzw. des bisherigen Verlaufes der Wiener Wasserversorgungsfrage. Nachdem sodann der zukünftige Wasserbedarf, u. zw. im Jahre 1920 mit 80.000 m^3 Trinkwasser und 250.000 m^3 Nutzwasser ermittelt wird, erweist der Verfasser, daß die Hochquellen nach Einbeziehung der Quellen im Höllen- und Nassthal ein gesichertes Minimalquantum von 60.000 m^3 liefern können. Danach wären also 270.000 m^3 zu beschaffen; dazu kommen heute blos in Betracht das Donau-Grundwasser, die Fischa-Dagnitz und das Wiener Neustädter Grundwasser (Tiefquellen). Der Verfasser unterzieht hierauf zunächst die Frage, ob die getrennte Versorgung mit Trink- und Nutzwasser oder eine gemeinsame Versorgung platzgreifen solle. Aus finanziellen und technischen Gründen hält er das erstere für das einzig richtige. Der nunmehr folgende Abschnitt über die Tiefquellen gestaltet sich zu einer sehr scharfen Kritik jenes Projectes: es wird geschlossen, daß die Quantität des Steinfeldwassers jenem Bedarfe nicht genügen und die Qualität sich fortschreitend verschlechtern wird. Dem gegenüber wird auf die Vortheile und Angemessenheit einer Nutzwasserleitung aus dem Donau-Grundwasser hingewiesen; die Ausführungen dieses Capitels sind von großer Ausführlichkeit und bringen manches sehr beachtenswerthe Material bei; die Darlegungen gipfeln in dem Satze, daß die einzig richtige Lösung der Wiener Wasserfrage nur in einer Combination von Donau-Nutzwasser- und Hochquellen-Trinkwasserleitung gelegen sein könne. Den Schluss bildet eine Kritik jener Anerbietungen und Forderungen, welche von Seite der Unternehmer der Tiefquellenleitung an den Bürgermeister von Wien gerichtet wurden. Das Büchlein verdient jedenfalls auch dann aufmerksam gelesen zu werden, wenn man selbst abweichende Ansichten besitzt. z.

INHALT. Ueber die Bau- und Betriebs-Verhältnisse der Belleville-Straßen-Seilbahn in Paris und der Northern-Straßen-Seilbahn in Edinburgh. Von E. A. Ziffer. — Vermischtes. Bücherschau.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLIV. Jahrgang. Wien, Freitag den 9. September 1892. Nr. 37.

Die Dampfmaschinen auf der Landesausstellung in Prag 1891.

Bericht von Ingenieur Ludwig Spängler.

(Schluss zu Nr. 35. — Hiezu die Tafeln XXXVIII und XXXIX.)

F. Ringhoffer in Smichow.

Die von dieser Firma *) zur Ausstellung gebrachten Dampfmaschinen entsprechen in jeder Beziehung allen Anforderungen an Güte und Zweckmäßigkeit: der formenschöne Entwurf, welcher mit einer sorgfältigen Durchbildung aller Detail-Constructionen verbunden ist, kommt durch die vortreffliche Ausführung bestens zur Geltung. Die Hochdruckcylinder der ausgestellten Compound-Maschinen hatten die zwangsläufige Ventilsteuerung nach System Collmann (Fig. 42—44 u. f.) **), welche von der Fabrik stets für Vollfüllung justirt wird. Der Regulator-Eingriff durch Beeinflussung eines Knickhebels ergibt eine rasche und gute Regulirung bei fast vollständiger Vermeidung des Rückdruckes; die stets einseitige, sehr kleine Belastung aller Steuerungsbolzen verhindert die Nachtheile einer übrigens unbedeutenden Abnützung; zweckmäßig geformte und entsprechend angeordnete Hebedaumen ermöglichen eine äußerst weiche und stoßfreie Ventilbewegung; die Einlassventile erhalten dabei ihren Hub mit veränderlicher Geschwindigkeit durch Abwälzen der beiden Gegenhebel; hiedurch ist noch gleichzeitig der Vortheil erreicht, daß beim Anhube des Ventiles, wozu eine größere Kraft nöthig ist, durch Hebelübersetzung die von der Steuerung ausgeübte Hubkraft gesteigert wird. Diese Vortheile der Collmann-Steuerung sichern ihr den unbestrittenen Vorrang vor den neuern zwangsläufigen Ventilsteuerungen, die zu Gunsten der Einfachheit manche Vorzüge der erstern opfern. Die constructive Durchführung der Collmann-Steuerung hat mehrfache Aenderungen erfahren; im Systeme derselben aber wurde seit ihrer Erfindung nichts Wesentliches mehr verbessert. Bemerkenswerth ist die von der Firma getroffene Anordnung der Doppelsitzventile; diese sind gegen die Cylinderenden so weit vorgeschoben, daß die Ventilachsen nahezu über dem Mittel der Dampfcanäle zu liegen kommen, wodurch kleine schädliche Räume (circa 4·3%) erzielt werden.

Liegende Ventil-Woolfmaschine ohne Condensation.

Taf. XXXVIII, Fig. 42—44.

Hochdruckcylinder *Dtr.* 280 *mm*, Niederdruckcylinder *Dtr.* 480 *mm*, Hub 450 *mm*. Diese Maschine lief während der ganzen Ausstellungsdauer anstandslos mit 130 Umdrehungen per Minute in der elektrischen Central-Betriebsstation; ***) die Möglichkeit, eine Ventilmaschine mit dieser Tourenzahl zufriedenstellend und dauernd in Betrieb zu halten, ist nicht nur ein Beweis für die Güte der Steuerung, sondern auch ein glänzendes Zeugnis für die vollendete Werkstätten-Ausführung.

Die Maschine hat ein niedergeschraubtes Bett mit drei beiderseits nachstellbaren Kurbellagern für die gekröpfte Welle, deren um 180° versetzte Kurbeln von Marineköpfen umschlossen sind. Mit einem ovalen Rohre schließt sich das Bett an die elegant verschalten Cylinder an; diese sind aus einem Gußstück hergestellt und sitzen hinten auf gemeinsamem Fuß; die Cylinder und Deckel sind nicht gemantelt. Die Anwendung des Woolf'schen Systems ermöglichte eine sehr einfache Steuerung, indem die Auslassventile des Hochdruckcylinders gleichzeitig den Einlass des Niederdruckcylinders besorgen; die Füllung in letzterem endet also beim Compressionsbeginne im Hochdruckcylinder, wobei der Receiver entfällt. Für den Einlass am Hochdruckcylinder dient die normale Collmann-Steuerung. Der Antrieb der Steuerwelle erfolgt mittelst zweifacher Uebersetzung, um das fliegend aufgebrachte Seilschwungrad dem Kurbellager nahe zu bringen; der Regulator sitzt auf Cylindermitte.

Liegende Ventil-Compoundmaschine mit Condensation.

Taf. XXXVIII, Fig. 45—49.

Hochdruckcylinder *Dtr.* 400 *mm*, Niederdruckcylinder *Dtr.* 600 *mm*, Hub 750 *mm*. Die Maschine, welche 85 Touren per Minute machte und für den Betrieb eines ausgestellten Sudwerkes, sowie der schon erwähnten Linde'schen Kühlmaschine diente, lief auf der Ausstellung ohne Condensation; diese ist aber für später vorgesehen, und es soll dann die Luftpumpe vom verlängerten Kurbelzapfen der Niederdruckseite angetrieben werden. Der Hochdruckcylinder hat Collmann-Steuerung; wie aus Fig. 49 ersichtlich ist, kann durch Anwendung einer kleinen Coulisse die Compression auch während des Ganges verändert werden; sonst aber ist die Steuerung und der Eingriff des am Balken angeordneten Regulators geradeso wie bei der vorbesprochenen Maschine. Die Bewegung der Corlissscheibe, welche die vier tiefliegenden Rundschieber des Niederdruckcylinders steuert, erfolgt mit Rücksicht auf die spätere Bestimmung als Condensationsmaschine durch ein auf Riefenkeilen sitzendes verstellbares Excenter, während sonst bei Auspuff immer zwei Excenter (für Ein- und Auslass getrennt) vorhanden sind. Die Schieberspindeln der Rundschieber haben keine Stopfbüchsen; sie dichten mit einem Bunde gegen den hohlen Gehäusedeckel, aus welchem das durch etwaige Undichtigkeiten der Spindeln sich sammelnde Dampf- und Flüssigkeitsgemisch mittels Röhrchen abgeleitet werden kann. Der auf den Deckel aufgeschliffene Bund wird durch den Dampfdruck angepresst und bildet eine Art Ringzapfen. Alle Steuerungsstangen und die Lagerschalen für die Zapfen der Niederdrucksteuerung sind stellbar; die Bolzen und Augen der Hochdrucksteuerung sind gehärtet. Die Corlissscheibe läuft auf einer langen Metallbüchse, wodurch eine bedeutendere Abnützung dieser Lauffläche ausgeschlossen erscheint.

Maschinenbau-Actiengesellschaft vorm. Breitfeld, Daněk & Comp. in Prag.

Liegende Corliss-Compoundmaschine mit Condensation.

Taf. XXXVIII, Fig. 50—52.

Hochdruckcylinder *Dtr.* 450 *mm*, Niederdruckcylinder *Dtr.* 700 *mm*, Hub 900 *mm*; Tourenzahl 68 per Minute. Diese Maschine ist besonders bemerkenswerth durch die für den Hochdruckcylinder angewendete zwangsläufige Präcisions-Rundschiebersteuerung mit Pendelregulator (Fig. 50), welche eine Regulirung

*) Sie betreibt außer dem Maschinenbaue auch eine Kupfer- und Metallwaarenfabrik (Brauerei- und Brennerei-Einrichtungen) und besitzt bekanntlich die größte Waggonfabrik Oesterreichs, welche einen Weltruf genießt.

**) Die Firma besitzt das alleinige Ausführungsrecht derselben für Böhmen.

***) Eine gleiche Maschine ist in den Werkstätten der Firma seit zwei Jahren ununterbrochen im Betriebe.

von Null bis Vollfüllung gibt; sie wurde von Prof. R. Dörfel erfunden und ist in Deutschland und Oesterreich patentirt. Die zur leichtern Uebersicht beigegebene schematische Skizze der Steuerung (Textfig. 4) zeigt die von einem Hilfsexcenter an-

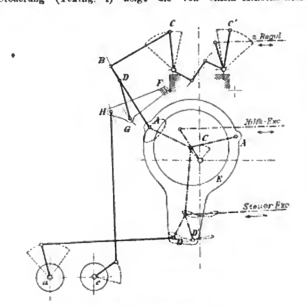


Fig. 4. Dörfel-Steuerung.

getriebene Corlissscheibe C, um welche excentrisch ein Ring E gelegt ist, der von dem um 45° voreilenden Steuerexcenter an einem Arme hin- und herbewegt wird; von diesem aus erfolgt der Antrieb der Auslassschieber a, während die Bewegung der Einlassschieber e, die behufs rascher Eröffnungen einen Trickcanal besitzen, durch Punkt A (bezw. A') eingeleitet wird. Zur Erzielung großer Eröffnungen trägt auch die nach aufwärts gerichtete Excentricität der Corlissscheibe C bei. Der Stand des Lenkers A B wird vom Regulator so beeinflusst, daß der Punkt C verstellt wird und die Bahn des Punktes B, welcher um C kreisförmig schwingt, dementsprechend ihre Lage ändert. Die Lenkerbewegung wird vom Punkte D auf den Punkt G am Hebel F H und durch H auf den Einlassschieber übertragen, dessen kreisförmige, mit veränderlicher Geschwindigkeit zurückgelegte Bahn so beeinflusst und verschoben wird, daß verschiedene Füllungen entstehen können. Der Rückdruck auf den Regulator ist bei dieser Construction möglichst klein, was bei Anwendung von Rundschiebern, die immerhin eine größere Reibung verursachen, sehr wünschenswerth ist. Die nicht zu umgehenden Wechseldrücke erfolgen in den obern Aesten der Steuerungscurven bei offenem Canale, also entlastetem Schieber, im untern Bahntheile aber bei günstiger Stellung des Steuergestänges. Die Schiebercurven sind aus Taf. XXXVIII, Fig. 51 ersichtlich.

Am Niederdruckcylinder sind vier tiefliegende Rundschieber vorhanden; sie werden von zwei Excentern unter Vermittlung einer Corlissscheibe und eines central zu ihr angeordneten Hebels angetrieben. Einen Querschnitt des Niederdruckcylinders, welcher im Mantel den Blecheinsatz nach Dörfel enthält, zeigt Fig. 52. An die auf je zwei Füßen stehenden Cylinder schließen sich bis zum Rohre aufliegende Balken mit beiderseits nachstellbaren Kurbellagern und Rundführung an. Die Kolbenstangen sind durchgehend und hinten geführt. Von der verlängerten Kolbenstange der Niederdruckseite erfolgt durch einen Kunsthebel der Antrieb der tiefliegenden verticalen Luftpumpe, deren Construction in der nachstehenden Textfig. 5 dargestellt ist. Beim Kolbenaufwärtsgange geschieht die Ansaugung unter dem Kolben, während oben durch die hochliegenden Klappen der Auswurf erfolgt; beim nächsten Niedergange schließt sich die Hauptsaugklappe und das eben angesaugte Gemisch tritt durch die mittleren Klappen mit geringer Drucksteigerung in den oberhalb des Kolbens frei werdenden, aber durch das dicke Kolbenrohr auf die Hälfte reducirten Raum, um erst beim nächsten Hochgang weggedrückt zu werden. Durch diese zweistufige Compression wird also das Vacuum ganz unabhängig von dem zu überwindenden Gegendrucke ein ausgezeichnet hohes sein können, da in den, die Saugwirkung beeinflussenden schädlichen Räumen durch die erste Compression nur ein kleiner Druck entsteht; außerdem findet kein Druckwechsel im Gestänge statt. Das Ausgusswasser der Luftpumpe wurde auf ein Gradirwerk (System Klein der Firma Klein, Schanzlin & Becker) mit Wellblechwänden gehoben, um, durch einen mittelst Ventilator erzeugten Luftstrahl abgekühlt, neuerdings zur Einspritzung verwendet zu werden.

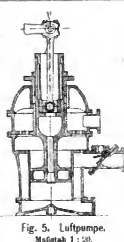


Fig. 5. Luftpumpe.
Maßstab 1 : 20.

E. Skoda in Pilsen.

Die Dampfmaschinen dieser Firma, deren Haupt-Ausstellungsgegenstände die vorzüglichen Erzeugnisse ihrer bestbekannten Gussstahlhütte sind, zeigten einige bemerkenswerthe typische Detailconstructionen. Die aus den Fig. 53 und folg. der Taf. XXXIX ersichtliche Mantelconstruction ermöglicht eine freie Dehnung des Innencylinders vermöge der mit Asbest gedichteten und durch einen vorgeschraubten Ring abgeschlossenen Fuge; diese gestattet beim Gusse ein bequemes Auflegen des Mantelkernes und verhindert das Eintreten von schädlichen Spannungen. Die Stopfbüchsen haben centrale Vorlegemuttern zur Verhinderung des Schiefziehens durch die seitlichen Anzugschrauben. Die geschlossenen Schubstangenköpfe an der Kreuzkopfseite haben querliegende, breite Stellkeile (mit geringem Auflagedruck). Alle größeren Lagerschalen bestehen aus Stahlguss mit Weißmetall-Ausfütterung; nur die Schalen der Kreuzkopfzapfen sind ganz aus Bronze.

Liegende Ventil-Compoundmaschine mit Condensation.

Taf. XXXIX, Fig. 53—56.

Hochdruckcylinder *Dtr.* 400 *mm*, Niederdruckcylinder *Dtr.* 600 *mm*; Hub 800 *mm*; Tourenzahl 70 pro Minute. Die auf der Ausstellung nicht im Gange befindliche Maschine soll beim Betriebe in der Verlängerung der Niederdruck-Kolbenstange mit einer horizontalen Luftpumpe gekuppelt werden. Der Hochdruckcylinder besitzt eine sehr einfache und gute, zwangsläufige Ventilsteuerung nach A. Radovanović. Diese entstand aus der schon besprochenen Hartung-Radovanović-Steuerung, wobei das der letzteren eigenthümliche Gleitstück durch eine Lemniscoiden-Geradführung, welche dauerhafter sein soll, ersetzt erscheint. Die Reibungen in der Steuerung, sowie der auf der Stellzeugwelle sitzende Oelkatarakt behindern den nicht ganz vermeidbaren Rückdruck auf den Regulator. Der Niederdruckcylinder hat vier tiefliegende Rundschieber mit Antrieb von einer Corlissscheibe, die auf einem sehr langen Zapfen mit Metallhülse sitzt. Der tiefliegende Receiver hat einen geheizten Mantel; ebenso sind auch die Cylinder und deren Deckel geheizt.

Die Firma hatte auch eine eincylindrige Condensationsmaschine mit Radovanović-Steuerung ausgestellt, welche zum Betriebe einer Linde'schen Eismaschine diente. Die Dampfmaschine besaß stellbare Compression und stand in Verbindung mit einem Oberflächencondensator nach Theisen, dessen Anordnung aus Textfig. 6 ersichtlich ist. Ein vom Kühlwasser umspültes Röhrenbündel bildet den Oberflächencondensator, aus dessen Sammelbassin eine Pumpe mit gesteuerten Saugventilen (deren Stopfbüchsen unter Wasser liegen) das Condensat entnimmt. Im oberen Theile des Apparates bewegt sich eine Welle, auf welcher mehrere in das Kühlwasser eintauchende Blechscheiben sitzen, während ein Ventilator einen kühlenden Luftstrom durch-

bläst. Ein geringer Theil des von den Scheiben mitgenommenen Wassers wird verdunsten und die dazu nöthige Wärme dem

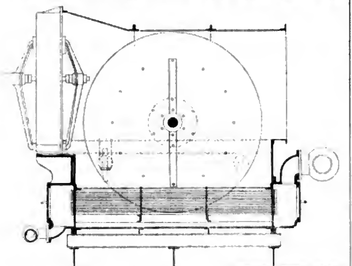


Fig. 6. Oberflächen-Condensator. System Theisen.
Maßstab 1 : 40.

übrig bleibenden Wasser entziehen, welches dadurch auf niedriger Temperatur verbleibt.

III a. Schnellgehende Dampfmaschinen.

Die den Fortschritt im Dampfmaschinenbaue kennzeichnende Erhöhung der Kolbengeschwindigkeit verlangt von Seite des Ingenieurs die sorgfältigste Rechnung und zweckmäßigste Construction, verändert aber nur wenig das Wesen und die Anordnung der Maschinen und ihrer Steuerungen, sobald eine gewisse Grenze in der Tourenzahl eingehalten wird. Hingegen erschwert die Steigerung der letzteren wegen der zahlreichen Hubwechsel die Erzielung eines weichen Maschinenganges; sie gestattet nur die Anwendung solcher Steuerungen, bei welcher alle Bewegungen vollkommen zwangsläufige sind, somit jedes Aufschlagen vermieden wird; aber auch die Wechseldrücke in den Steuerungstheilen (bei doppeltwirkenden Dampfmaschinen sind sie im Gestänge nicht zu umgehen) sollen thunlichst beschränkt werden. Die beste Lösung dieser Aufgabe gäbe eine rotirende Steuerung; doch führten die bisher darauf abzielenden Versuche zu keinem dauernden Erfolg. Die rotirenden Schieber bieten neben der continuirlichen Bewegung noch den wichtigen (übrigens auch durch Kolbenschieber erreichbaren) Vortheil der zwangslosen Entlastung vom Dampfdruck; die größte Schwierigkeit bereitet aber das dauernde Dichthalten derselben, da sie mit ihren Kanten bei der Drehung das Oel abstreifen *) und im Betriebe die Schieberbüchsen ausweiten, worauf dann auch die Entlastung der Schieber aufhört und die Abnützung rascher fortschreitet. Für die Hochdruckcylinder der Compoundmaschinen, bei welchen ein absolutes Dichthalten der Steuerungsorgane nicht unbedingt nöthig erscheint, dürften die rotirenden Schieber bei verticaler Aufstellung mehr Erfolg haben, weil man die Schieberspindel sicher lagern und vom achsialen Dampfdruck entlasten kann, während der eigentliche Schieber ganz centrisch im Gehäuse schwebt, ohne eigentliche Berührung der Flächen. Die für den Niederdruckcylinder a b s o l u t nothwendige Dampfdichtigkeit dürfte aber mit rotirenden Schiebern schwer zu erreichen sein.

Die sonst für schnellgehende Maschinen vielfach und mit Erfolg angewendeten Kolbenschieber finden bis jetzt in Böhmen fast keine Anwendung. Man scheut die durch die Kolbenschieber bedingten großen schädlichen Räume, welchem Einwande beim Niederdruckcylinder die Berechtigung wohl nicht abzusprechen sein dürfte; am Hochdruckcylinder aber sind die Kolbenschieber für höhere Dampfspannungen gegenwärtig ein gut bewährtes Steuerungsorgan. Es mangelt ihnen jedoch die, wenn auch nicht unbedingt nöthige, so doch erwünschte Abklappbarkeit, welche den Flach- und Corlissrundschiebern eigen ist. Die in Böhmen vielverbreitete Anwendung der letzteren ist für geringere Dampfspannungen und kleinere Maschinen ganz gerechtfertigt und thatsächlich erfolgreich.

*) Siehe R a d i n g e r, Dampfmaschinen mit hoher Kolbengeschwindigkeit. III. Aufl. Wien 1892.

E. S k o d a in P i l s e n.

V e r t i c a l e C o m p o u n d - A u s p u f f m a s c h i n e.

Taf. XXXIX, Fig. 57—65.

Hochdruckcylinder *Dtr.* 340 *mm*, Niederdruckcylinder *Dtr.* 480 *mm*; Hub 450 *mm*; Tourenzahl 180 pro Minute.

Die Steuerung dieser Maschine erfolgt nach dem Patente der Firma und dem Systeme ihres Ingenieurs K ö n i g mit rotirenden Rundschiebern, deren Anordnung aus den Zeichnungen ersichtlich ist. Am Hochdruckcylinder ist eine Zweikammersteuerung angewendet. Die Expansion wird in einfacher Weise durch die vom Regulator beeinflusste Höhenlage des in einer Büchse (Fig. 63) laufenden, rotirenden Expansionsschiebers (Fig. 62) beherrscht, indem die schraubenförmig angeordneten Canäle desselben dadurch früher oder später abschließen. Die Vorausströmung, Compression und Voreinströmung aber besorgt ein zweiter rotirender Rundschieber (Fig. 64), dessen Wirkung und Ausbildung der eines getheilten Muschelschiebers entspricht; letzteres gilt auch von dem rotirenden Steuerschieber am Niederdruckcylinder (Fig. 65). Vollständig entlastet ist nur der Expansionsschieber (die geringe, der Materialstärken halber nothwendige verticale Entfernung der beiden Schraubengänge ist unbedeutend); die andern Schieber dagegen erhalten einseitige Drücke wechselnder Größe, welche von der Vorder- und Hinterdampfspannung und den verschiedenen Canaleröffnungen abhängen. Diese Drücke kommen jedoch nicht in vollem Ausmaße zur Geltung, da in Folge symmetrischer Anordnung auf jeden Schieber ein Kräftepaar wirkt, wodurch die Auflagerdrücke reducirt werden. Jedenfalls müssen die einseitigen Drücke möglichst klein bleiben, um ein Ecken der Schieber zu vermeiden. In verticaler Richtung sind die nur behufs Mitnahme lose gefassten Schieber bis auf die dynamische Wirkung des Dampfes (während seiner Strömung und bei Abschluss der Canäle) vollständig entlastet. Die den Antrieb der Spindeln bewirkenden Schraubenräder, sowie das ganze Triebwerk der Maschine liefen vollkommen ruhig. Diese Steuerung ist jedenfalls sehr einfach und gestattet die Anwendung hoher Tourenzahlen; dagegen ist der dem Dampfe vorgeschriebene Weg ein ziemlich complicirter. Ueber das Dichthalten der Schieber, die Dampfvertheilung und den Dampfverbrauch wird allerdings erst die Erprobung in der Praxis Aufschluss geben; die Regulirung war vollkommen gut. Neu an der Maschine ist auch die Construction der Kolben, welche sich möglichst genau an die Cylinder-Lauffläche anschließen. Die zahlreichen schmalen Riefen sind theils leer, theils mit Kupferringen ausgefüttert; letztere dehnen sich in der Wärme mehr aus als der Kolben, resp. der Cylinder und besorgen die Dichtung. Die Cylinder sammt den Mänteln, dem Receiver und den Schiebergehäusen bildeten ein einziges Gussstück, was als eine bemerkenswerthe Leistung der Gießerei bezeichnet werden muss. Das Schwungrad der Maschine ist als Seilscheibe ausgeführt. Die um 90° versetzten, ausbalancirten Kurbeln der gekröpften Welle sitzen zwischen je zwei Lagern. Für Zugänglichkeit aller Theile und Schmiervorrichtungen mit sichtbarem Tropfenfalle ist bestens gesorgt.

M a s c h i n e n b a u - A c t i e n g e s e l l s c h a f t v o r m. B r e i t f e l d, D a n ě k & C i e. i n P r a g.

Taf. XXXIX, Fig. 66—74.

Diese Firma hat für ihre schnellgehenden Maschinen das System D ö r f e l - P r ö l l angenommen und mehrere Modelle desselben zu Ausstellung gebracht. Die constructive Durchführung der Maschinen ist eine elegante und entsprechende, der Gang ein

ruhiger und die Regulirfähigkeit tadellos, wie sich dies beim Betriebe der elektrischen Beleuchtung erwies. Die Steuerung arbeitet mit zwangsläufig bewegten Rundschiebern, die meist als Drehmuschelschieber ausgeführt werden; dieselben erhalten behufs rascher Eröffnung der Einströmung häufig einen Trickcanal (siehe Fig. 66 zu einer Maschine mit 250 *mm* Bohrung und 300 *mm* Hub) und werden von Doppelexcentern bewegt. Die Regulirung erfolgt durch Verdrehung des äußeren Excenters auf dem festen (häufig mit der Kurbelwelle oder dem Regulatorrad aus einem Stücke hergestellten) Innenexcenter. Diese Verdrehung geschieht durch einen Achsenregulator mit zwei Fliehgewichten und einer centralen Feder, die entweder auf Zug (Fig. 67 und Textfig. 7), oder

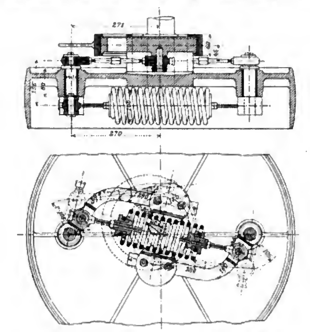


Fig. 7. Regulator. System Dörfel-Pröll.

nach Dr. Pröll auf Druck (Fig. 71) in Anspruch genommen wird. Textfig. 7 gibt die Construction des Regulators sammt Doppelexcenter für eine Maschine von 260 *mm* Bohrung und 300 *mm* Hub an, während Fig. 69 das Zeuner'sche Diagramm der Steuerung darstellt. Aus letzterem ist ersichtlich, daß die lineare Voreinströmung nicht constant ist (sie wird bei Nullfüllung gleich Null); dies ist theoretisch *) begründet und auch deshalb nothwendig, um bei Nullfüllung der Maschine nicht durch ein etwa vorhandenes Voreinströmen dennoch Dampf zu geben, in welchem Falle der Regulator nicht die Möglichkeit bieten würde, vor dem Durchgehen der Maschine zu schützen. Die Maschinen werden stets mit gekröpfter Welle und nicht nachstellbaren (bei liegender Anordnung schiefgeschnittenen), jedoch reichlich dimensionirten Lagern (Schalen mit Weißmetall-Fütterung) ausgeführt. Die offenen Schubstangenköpfe haben Schraubenschluss. Die mit den Excenterringen aus einem Stücke geschmiedeten Excenterstangen sind stets hochkantig ausgebildet und in der Länge nicht stellbar; dagegen haben die Lagerschalen der Zapfen eine Nachstellvorrichtung. Die Maschinen sind in Folge ihres einfachen Aufbaues sehr übersichtlich und daher leicht zu bedienen, wozu noch die zweckmäßig angeordneten Schmiervorrichtungen beitragen. Die Fig. 67—69 zeigen eine liegende Maschine mit 190 *mm* Cylinder *Dtr.* und 240 *mm* Hub für 250 Umdrehungen pro Minute. Der Drehmuschelschieber ist tiefliegend angeordnet, um eine natürliche Entwässerung des Cylinders zu ermöglichen. Diese Maschine gibt wohl die denkbar einfachste Lösung einer vom Regulator beeinflussten Steuerung, ist jedoch nur für kleinere Ausführungen anwendbar. Mitunter wird der mittlere tiefliegende Drehmuschelschieber nur für die Steuerung des Einlasses verwendet, während für den Auslass beiderseits je ein Rundschieber (von separatem fixen Excenter bewegt) vorhanden ist. Größere schnellgehende Maschinen werden nach Woolf'schem System meist stehend ausgeführt. Ein Beispiel hiefür geben die Fig. 70—74 zu einer mit 200 Umdrehungen pro Minute laufenden Maschine in den folgenden Dimensionen: Hochdruckcylinder *Dtr.* 290 *mm*, Niederdruckcylinder *Dtr.* 420 *mm*, Hub 350 *mm*. Der ganze Aufbau der Maschine sammt Steuerung ist äußerst einfach und zweckmäßig. Die Anordnung der Rundschieber ermöglicht den bequemen und vortheilhaften directen Antrieb durch die außerhalb der Lager liegenden Excenter; außerdem gestatten die abklappbaren Rundschieber wegen ihrer tiefen Lage wenigstens eine theilweise Entwässerung der Cylinder. Die dadurch bedingte Ungleichheit der schädlichen Räume verringert den Einfluss des Kolbengewichtes. Am Hochdruckcylinder (Fig. 73) besorgt der von einem fixen Excenter bewegte größere, unten liegende Drehmuschelschieber die eigentliche Dampfvertheilung (Vorausströmung, Compression und Voreinströmung), während der obere kleinere Trickschieber nur die Expansion beherrscht und hiezu von einem Doppelexcenter mit Beeinflussung durch einen Achsenregulator (Druckfeder nach Dr. Pröll) angetrieben wird. Diese Zweikammersteuerung wird hauptsächlich bei großen Gegendrücken (in Zuckerfabriken) angewendet, um allzu hohe Compressionen zu verhindern. Die Kammer zwischen den beiden Schiebern ist sehr klein, was für die Regulirung günstig ist. Am Niederdruckcylinder (Fig. 72) wird ein einfacher Drehmuschelschieber, von fixem Excenter bewegt, angewendet. Alle Dampfwege sind möglichst groß und gerade und die schädlichen Räume verhältnismäßig klein. Im Verein mit den schon besprochenen Vortheilen dieser Steuerung erscheint dieselbe daher für nicht zu hohe Dampfdrücke und insolange die Reibung der Rundschieber keine zu bedeutende wird, sehr vortheilhaft für Schnellläufer anwendbar.

Märky, Bromovský & Schulz in Prag, Königgrätz und Adamsthal.

Hochdruckcylinder *Dtr.* 280 *mm*, Niederdruckcylinder *Dtr.* 400 *mm*, Hub 400 *mm*. Diese Anspuff-Woolf-Maschine, deren mit einem Kurbelwinkel von 180° ausgeführte gekröpfte Welle in drei beiderseits nachstellbaren Lagern ruht und zwei fliegende Schwungräder trägt, lief mit 180 Touren per Minute anstandslos und ruhig. Die Cylinder sind überhängend, die Kreuzkopfführung ist einseitig und eben. Die Steuerung des Hochdruckcylinders erfolgt nach Salaba-Budil durch Verstellung eines Expansions-Flachschiebers, der auf einem Vertheil-Flachschieber läuft; dieser hat den Antrieb von einem fixen Excenter, jener aber von einem Doppelexcenter, bei welchem das äußere auf dem innern Excenter durch den Einfluss eines mit zwei centralen Federn ausgestatteten Achsenregulators verdreht wird; die Constructeure der Steuerung suchen auf diese Art in Folge der bei allen Füllungsgraden gleich großen relativen Bewegung bei kleinstem Expansionsschieber eine gleichmäßige Abnützung der Schieberspiegel und daher das fortwährende Dichthalten derselben zu erreichen.

Außer den im Vorstehenden besprochenen größeren Maschinen kamen noch mehrere kleinere Dampfmotoren von meist recht guter Durchbildung zur Ausstellung; diese, sowie die Locomobile liegen außerhalb des Rahmens dieser Besprechung.

Die Disposition der ganzen Maschinenhalle und der elektrischen Central-Betriebsstation war das anerkannt gelungene Werk des Maschinenhalle-Directors, Herrn Ing. W. Helmsky, dem auch die Durchführung desselben übertragen war.

Zum Schlusse sei es mir erlaubt, für die den Bericht ermöglichende freundliche Unterstützung insbesondere dem Obmanne des Maschinenhalle-Comités, Herrn Franz Freih. v. Ringhoffer, und dem Director, Herrn Ing. W. Helmsky, sowie den einzelnen Firmen für Ueberlassung der Zeichnungen den verbindlichsten Dank zu sagen.

*) Technische Blätter, Prag 1887. IV. Heft.

Die Etzel-Feier am Brenner.

Am 24. August d. J., 10 Uhr Vormittags, fand am Brenner die feierliche Enthüllung des Monumentes für den großen Meister, Ingenieur Carl v. Etzel statt, welches die k. k. priv. Südbahn-Gesellschaft demselben in richtiger Erkenntnis seiner Bedeutung für die ganze technische Welt und in Anerkennung seiner ausgezeichneten Verdienste um den Bau der ehemaligen Kaiser Franz Josef-Orientbahn und Südbahn als ihrem Baudirector ganz aus eigenen Mitteln in würdigster Weise an dem höchsten Punkte der Brennerbahn, seines größten Werkes, errichtet hat.

Durch die besondere Aufmerksamkeit der k. k. priv. Südbahn-Gesellschaft war der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein zu dieser Feier eingeladen und durch seinen Vorsteher-Stellvertreter Herrn Ing. R. Bode und die beiden Verwaltungsräthe Herrn Friedr. Ritt. v. Stach, k. k. Baurath und Herrn Adolf Wilhelm, Baurath der Stadt Wien, vertreten.

Der Enthüllungsfeierlichkeit, welcher der Sohn des Gefeierten, k. württemb. Rittmeister Carl Etzel, an 30 Ingenieure der Brennerbahn und die Herren Kessler und Kathrein als Abordnung des Vereines der Tiroler und Vorarlberger in Wien theilnahmen, hatte folgenden Verlauf.

Herr Architekt Wilh. Ritt. v. Flattich, der nächstälteste Freund und Mitarbeiter Etzel's, hielt namens der k. k. priv. Südbahn-Gesellschaft zunächst folgende Ansprache:

„Hochgeehrte Herren! Der älteste Mitarbeiter unseres so früh verewigten Meisters, Herr Ingenieur W. Pressel, wurde vom General-Director der Südbahn-Gesellschaft Herrn Fried. Schüler aufgefordert, bei der Enthüllung des Denkmales, welches die Südbahn-Gesellschaft über seine Initiative errichten ließ, im Namen des Verwaltungsrathes zu sprechen. Weil Herr Pressel abgehalten war, an der heutigen Feier theilzunehmen, so wurde mir der ehrenvolle Auftrag zu Theil, ihn zu vertreten.

Ich begrüße nun die geehrten Herren, den Sohn Etzel's, Rittmeister Carl Etzel, die Collegen und Freunde aus unserer früheren Bauzeit und bitte zu gestatten, daß die Hülle falle, welche das Monument unseres großen Meisters, des Herrn Oberbaurath Carl v. Etzel umschließt."

Nach einer kurzen Pause, welche die freudige Bewegung über das trefflich gelungene Kunstwerk und die Rührung in den Herzen der Freunde und Mitarbeiter hervorrief, hielt Herr Ritt. v. Flattich mit tiefbewegter Stimme folgende Festrede:

„Hochgeehrte Versammlung! Länger als 25 Jahre haben wir sein Antlitz nicht gesehen, dem alle seine Jünger und Mitarbeiter mit so viel Schaffensfreude folgten. Das Denkmal ist das Wahrzeichen einer Schule, ein Wahrzeichen unserer Zusammengehörigkeit und Freundschaft, die wir Jedem beweisen, welcher die von ihm hochgehaltenen Principien in seinem Berufe weiter verfolgt.

Es war dem Meister nicht gegönnt, sein letztes großes Werk, die Brennerbahn, welche heute vor 25 Jahren zur öffentlichen Benützung übergeben wurde, zu vollenden.

Die Feier der Erinnerung an den großen Mann soll nicht darin bestehen, die Leistungen zu schildern, durch welche er sich um seinen Stand und um die Südbahn-Gesellschaft in hohem Grade verdient gemacht hat; es wäre dieses auch nicht im Sinne des Verklärten, welcher sich immer damit begnügte, die vollbrachte That für sich selbst sprechen zu lassen. Ich glaube, und ich hoffe auf ihre Zustimmung, das Andenken Etzel's am besten zu ehren, wenn ich seinem Lebenswege folgend, den inneren Werth des Mannes und seine eminenten Eigenschaften hervorhebe, durch welche er seinen großen Wirkungskreis und die volle Anerkennung der Welt und aller Berufsgenossen errungen und das hohe Glück sich verschafft hat, auf ein reiches, schöpferisches Wirken vor seinem so frühen Ende zurückblicken zu können.

Etzel wendete schon als Knabe, angeregt durch die Lehren und das Beispiel seines vortrefflichen Vaters und durch seine angeborene Willenskraft, seinen Blick auf die technischen Verrichtungen der Arbeiter, aus deren Händen die großen wie die kleinen Bauwerke hervorgehen; unter Führung von durch seinen Vater ausgewählten Instructoren besuchte er Bau- und Werkplätze, um die Details der Bau-Ausführungen kennen zu lernen, und um einen vorbereitenden Einblick in das Zusammenwirken der thätigen Menschenkräfte zu gewinnen. Als Jüngling befasste sich Etzel auch in einer kleinen Hauswerkstätte mit der Anfertigung von Modellen aller Art; die ihn auszeichnende erstaunliche Sicherheit seines technischen Gefühls entsprang aus dieser Lehrlings-Arbeit. Etzel lernte bei diesen praktischen Uebungen den tüchtigen Werkmann als Mitarbeiter des leitenden Ingenieurs oder Architekten schätzen; er wurde aus innerem Trieb ein warmer Freund des Baugewerbes und seiner Angehörigen. Etzel fühlte, daß alle Glieder des technischen Standes zusammenwirken müssen, um Großes und Vollendetes zu erreichen, und suchte dieses durch freundschaftliches Entgegenkommen zu fördern.

Die geistige Entwicklung Etzel's wurde im hochgebildeten Elternhause und im Stuttgarter Gymnasium vortrefflich geleitet. Etzel gelangte schon frühzeitig zur Erkenntnis, daß zur vollständigen Ausfüllung einer hohen Lebensstellung, wie er sie sich zu erstreben dachte, eine vollendete classische Bildung neben der umfassendsten Fachbildung nöthig sei. Wir finden deshalb Etzel zwischen dem 14. und 18. Lebensjahre als Zögling einer der vier berühmten württembergischen Klosterschulen, aus welchen so viele Geistesheroen, wie Schelling, Vischer etc. hervorgegangen sind, im ernsten Studium der verschiedensten Lehren. Ohne jemals durch Ueberhebung es zu äußern, war Etzel erfüllt von dem Bewusstsein seiner ererbten Fähigkeiten; er hatte den berechtigten, ja rühmlichen Ehrgeiz, nicht blos auf dem Gebiete seines Berufes, sondern auch als Mann von umfassender wissenschaftlicher und künstlerischer Bildung sich auszuzeichnen und Geltung zu erringen.



Ausgerüstet mit solchem fundamentalen Wissen ging Etzel im 18. Jahre unter Führung seines Vaters und einiger bedeutender, in der Carls-Akademie gebildeter Architekten und Künstler zum eigentlichen Fachstudium über und vollendete dasselbe in der Schule berühmter Meister

in Paris und durch eine instructive Reise nach England. Solch' glücklicher Eingang in das Berufsleben macht es erklärlich, daß Etzel in der Praxis erfreuliche Erfolge erzielte. In der That, schon in jungen Jahren entfaltete Etzel in den Großstädten Wien und Paris eine schöne, seinen Ruf begründende Thätigkeit.

Im 32. Lebensjahre erhielt Etzel die Berufung zur Schaffung der württembergischen Eisenbahnen, hierauf folgte eine solche in die Schweiz, und 1857 sehen wir ihn in Oesterreich an der Spitze der Franz Josef-Orientbahn, welche später in die Südbahn-Gesellschaft aufgenommen wurde. Diese große Gesellschaft hat unseren Meister Carl v. Etzel an die Spitze des bautechnischen Dienstes gestellt, in welcher Stellung er bis zu seinem frühen Ende verblieb. Etzel's thätiges, in treuer Pflichterfüllung verbrachtes Leben endete schon nach dem zurückgelegten 53. Lebensjahre.

Unterstützt war die Laufbahn Etzel's durch seine ausdrucksvolle, Achtung einflößende, vornehme Individualität, welche ihm in allen, selbst den höchsten Kreisen Vertrauen und Sympathie erwarb. Besonders zu rühmen ist die wahrhaft vertrauenerweckende Haltung Etzel's im Verkehr mit Gleichgestellten wie mit Untergebenen. Das Vollgefühl seiner intellectuellen Kraft führte ihn nicht zur Ueberhebung, auch glaubte er nicht an Autorität zu verlieren, indem er Ansichten von Mitarbeitern annahm. Er liebte es, Jeden seine Ansichten aussprechen zu hören; seine Gehilfen verpflichtete er selbst zur Opposition, ihm war dies ein Mittel, die Wahrheit zu ergründen, oder die beste Lösung eines Falles zu finden: gewiss ein sicheres Kennzeichen der Größe seines Charakters. Etzel war frei von nationalen Vorurtheilen, er wählte seine Mitarbeiter aus allen Ländern und nahm das Gute, wo er es fand. Z. B. für die oberste Leitung der württembergischen Bahnen ließ er Carl v. Klein aus Oesterreich berufen, beim Bau der württembergischen Bahnen wurden die von Ghega in Oesterreich eingeführten epochemachenden hölzernen Fachwerksbrücken von großer Spannweite nachgebildet und ebenso die zu jener Zeit berühmten Anlagen der Gloggnitzer Bahn von Schönerer als Muster betrachtet. Die in Wien hochentwickelten Zimmer-, Tischler- und Schlosserarbeiten wendete Etzel bei der Ausführung der württembergischen Stations-Anlagen an. Seine eigene Tunnelbau-Methode verließ Etzel, als er gelegentlich der Ausführung eines seiner bedeutendsten Werke in der Schweiz die Vorzüge der englischen Methode kennen lernte.

Unser Meister ist weit über die Grenzen seines engeren Vaterlandes hinausgewachsen, er war ein Mann der Welt, ein Charakter im vollsten Sinne des Wortes; sein Wirken und seine Schule berechtigen uns, den großen Mann unter die Reformatoren der Technik der Neuzeit zu zählen; ein namhafter Theil seines Wirkens erfolgte in Oesterreich-Ungarn, wo heute Männer seiner Schule erste Stellen einnehmen. Wir dürfen Etzel daher einen der unserigen nennen. Etzel's großen Eigenschaften als Mensch und als Fachmann widmen wir den Zoll der Bewunderung. Es danken ihm seine Fachgenossen und die Berufsgenossenschaften für erfolgreiches Wirken in der Conception und in der Ausführung der Bahnanlagen, für seine verdienstvollen Leistungen auf dem Gebiete des fachlichen Fortschrittes, für die Hebung des Ansehens unseres Standes durch seine intellectuelle und vornehme Größe. Etzel ist uns ein leuchtendes Vorbild. Sein Andenken, welches wir der kommenden Generation übertragen, sei gesegnet!"

Hierauf hielt der Sohn des gefeierten Meisters die folgende Ansprache:

„Hochverehrte Anwesende! Indem ich dem geehrten Freunde meines verstorbenen Vaters für die anerkennenden Worte, welche er demselben gezollt hat, bestens danke, gestatte ich mir, der k. k. priv. Südbahn-Gesellschaft im Namen unserer ganzen Familie den tiefgefühlten Dank auszusprechen für die überaus große Ehre, welche die Gesellschaft meinem Vater durch die Errichtung dieses schönen Denkmals erwiesen hat. Zugleich ergreife ich die Gelegenheit, den anwesenden Herren, welche zugleich mit meinem Vater an diesem großen Werke gearbeitet haben, meinen herzlichsten Dank zu sagen für das gute Andenken, welches sie dem Verstorbenen bewahrt haben, und welches in dem überaus freundlichen Entgegenkommen gegen mich einen so beredten Ausdruck gefunden hat."

Zum Schlusse der erhebenden Feier hielt unser Vereinsvorsteher-Stellvertreter Ing. Bode folgende Ansprache:

„Im Namen des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines danke ich zunächst der sehr geehrten Südbahngesellschaft dafür, daß sie dem Vereine durch ihre freundliche Einladung Gelegenheit gegeben hat, an dieser erhebenden Feier theilzunehmen, und im Namen der gesammten österreichischen Ingenieure und Architekten dafür, daß sie dem großen Manne und allseits verehrten Collegen ein so herrliches Monument gesetzt hat.

Carl von Etzel's Bedeutung dringt weit über die Grenzen dieses seines größten Werkes, des Brennerbaues, und weit über seine fruchtbringende Thätigkeit an der Südbahn hinaus, und selbst die Bewunderung seines Genies in der Conception seiner Eisenbahnbauten in Württemberg, in der Schweiz und in Oesterreich erschöpft noch lange nicht die Bedeutung dieses großen Mannes; erst die Erkenntnis Etzel's als Organisator und als Schule machenden Meister vollendet sein Bild für die technische Wissenschaft.

Ein volles Decennium seines reichen Wirkens und Schaffens aber hat er Oesterreich gewidmet, durch seine Stellung in Oesterreich hatte er erst Gelegenheit, die hervorragendsten Eigenschaften seines Genius ganz zu entfalten, und in unserem Vaterlande hat er jene Schule gegründet, welche seinen Namen mit an die Spitze der bahnbrechenden Männer der Eisenbahntechnik gestellt und zugleich den Ingenieuren selbst jene Stellung angebahnt hat, welche sie heute einnehmen. Die reifsten Früchte seiner mächtigen Thatkraft und seiner genialen Conceptionen, sie kamen Oesterreich zu Gute, und bei uns entwickelte Meister Etzel jene besondere Gabe, durch seinen vertrauten Umgang mit allen, auch den jüngsten seiner Mitarbeiter Schüler heranzubilden. So ist es auch gekommen, daß seine Constructionen nicht starre Formen geblieben sind, sondern von seinen Schülern, deren zweite Generation wir schon in unserer Mitte sehen, immer weiter und weiter entwickelt wurden. Aus dem Kehrtunnel der Brennerbahn wurden die weltbewunderten Schraubentunnel des Gotthardts, und dem stolzen Bauwerke des Trisanna-Viaductes am Arlberg waren die kühnen Eisenviaducte der Schweizer Centralbahn zum Vorbilde geworden. Mit freudigem Stolze können daher die österreichischen Ingenieure sagen: „und er war unser".

Und wo wir auch hinblicken im gesammten so staunend rasch entwickelten Eisenbahnbau, da finden wir Etzel's Freunde und Schüler an leitender Stelle. Seinem ältesten Freunde, Director Pressel, war es gegönnt, die Idee einer österreichisch-türkischen Bahn, welche den Genius Etzel's so mächtig nach Wien gezogen, so weit zu verwirklichen, als es die politischen und commerziellen Verhältnisse nur immer gestatteten. Oberbaurath Thommen und Director v. Herz haben seine Constructionsprincipien und seine Organisation des Eisenbahnbaues nach Ungarn gebracht, und ersterer insbesondere hat als kgl. ung. Eisenbahn-Director die Etzel'sche Schule zum Segen Ungarns dort zur Anwendung und weiterer Entwicklung geführt. Ebenso wirkt heute noch Oberbaurath Prenninger als gegenwärtiger Bau- und Bahndirector der Südbahn-Gesellschaft im Geiste des Meisters fort, und sind uns dessen hervorragende Leistungen bei dem Baue der Pusterthalbahn, der Linie St. Peter—Fiume und den großartigen Reconstructionsarbeiten an der Brennerbahn aus Anlass der Hochwasserkatastrophe im Jahre 1882 noch allen in Erinnerung. Ein Schüler Etzel's war aber auch Director Hellwag der österr. Nordwestbahn, der später mit seinem gesammten technischen Stabe zur Ausführung der Gotthardthahn in die Schweiz berufen wurde und dort den Ruhm Etzel'scher Conception und österreichischer Baukunst zu neuen Ehren gebracht hat. Die Schweiz ließ sich aber die Gelegenheit nicht entgehen, Hellwag's erste technische Kraft, seinen Stellvertreter Gerlich, nach der Vollendung der Gotthardtbahn als Professor der Eisenbahnbaukunst für ihr Polytechnicum bleibend zu gewinnen. Die technische Hochschule Münchens und die Gewerbeschule Salzburgs haben sich in den Professoren Kreuter und Kuhn Etzel's Schüler für ihre Institute zu erwerben gewusst. Wilhelm v. Flattich aber war der richtige Architekt, um so ganz im Etzel'schen Geiste den Eisenbahn-Hochbau, der Oertlichkeit und dem vorhandenen Materiale angepasst, auf jene künstlerisch hohe Stufe zu stellen, welche die Bahnhofgebäude der Südbahn auszeichnen und dieselben zum bleibenden Vorbilde für ähnliche Bauten gemacht haben. Die künstlerisch schöne Ausgestaltung aller Etzel'schen Eisenbahnbauten weist so recht wieder zurück auf Etzel's erste technische Leistungen, die sich bekanntlich im Fache der Architektur bewegten.

In Erkenntnis der großen Verdienste Meister Etzel's für die technische Wissenschaft im Allgemeinen und insbesondere für unser Vaterland und unseren Stand ist es demnach unsere angenehme Pflicht und unseres Herzens Drang, namens des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines unsere Dankbarkeit und Huldigung dem großen Collegen an dieser Stelle zu weihen, und ich bitte die hochgeehrten Festgenossen, diesen Gefühlen Ausdruck zu verleihen, indem Sie einstimmen in den Ruf: „Hoch der Genius des Meisters Carl v. Etzel!"

Das Denkmal wurde von dem Bildhauer Hans Rathansky unter Mitwirkung des Architekten und Inspectors der Südbahn-Gesellschaft, Julius Grund, entworfen, die überlebensgroße Erzbüste, die sowohl in Betreff der Aehnlichkeit, als auch der Auffassung und künstlerischen Durchführung ungetheilte und freudige Anerkennung fand, von dem Bildhauer Rathansky modellirt und von dem Kunsterzgießer Hans Frömmel gegossen und ciselirt. Das steinerne Piedestal des Denkmals aus geschliffenem, schwarzem Kastelruther Porphyr wurde in dem Marmor- und Porphyrwerk der Union-Baugesellschaft in Sterzing in tadelloser Weise ausgeführt. Das Piedestal trägt auf der Vorderseite die lapidare Inschrift:

CARL VON ETZEL

ERBAUER DER BRENNERBAHN

1863—1867.

Auf der Rückseite:

Von der Südbahn-Gesellschaft

ihrem Baudirector Carl v. Etzel

gewidmet.

1892.

Die Etzel-Feier, welche zugleich der Erinnerung an die vor 25 Jahren erfolgte Eröffnung der Brennerbahn gewidmet war, verlief in sehr würdiger Weise und in gehobener Stimmung, sie gestaltete sich im Weiteren zu einem Familienfest der Brenner-Ingenieure, welche von Nah und Fern der freundlichen Einladung der Südbahn folgend erschienen waren. Die erste Begrüßung der Festgenossen, unter welchen sich außer den Deputationen und Brenner-Ingenieuren auch Herr Rittmeister Carl Etzel, Prof. Dr. J. Grimm, Mitglied des Hauses der Abgeordneten des Deutschen Reiches, befand, welcher durch lange Jahre General-Secretär der Südbahn gewesen und ein intimer Freund Etzel's war, fand schon am Vorabend durch den Baudirector der Südbahn, Oberbaurath Prenninger in Innsbruck statt. Da manche Collegen von ihren Frauen, Töchtern und Söhnen begleitet waren, so war der von der Südbahn eingeleitete Sonderzug Innsbruck-Bozen, bei welchem Herr Oberbaurath Prenninger in liebenswürdigster Weise die Führung übernahm, wohlbesetzt, als er acht Uhr Morgens die Halle des Innsbrucker Bahnhofes verließ. Während der langen Fahrt bis Bozen herrschte unter den Festtheilnehmern der anregendste und lebhafteste Verkehr, welcher noch dadurch besonders gefördert wurde, daß der Zug an allen technisch wichtigen Punkten der Bahn, auch auf offener Strecke, hielt. Dabei erregten die gediegenen Reconstructionsarbeiten am Mühlthaler-Tunnel, die höchst schwierigen Versicherungen der Ausmündung des Sieltunnels mittelst Holzverkleidungen, welche in sehr zweckerfüllender Weise hergestellt sind, die volle Anerkennung der Fachgenossen; die sehr ausgedehnten und mühsamen Lehnenversicherungen bei Patsch und Gries lieferten denselben den Beweis, wie die Südbahn-Gesellschaft die kostspieligste Sicherstellung ihrer Linien und die größte Verkehrssicherheit des Publicums unentwegt im Auge behält. Die ungetheilte Anerkennung zollten die anwesenden Ingenieure auch der im öffentlichen Interesse gelegenen Flusscorrection, sowie den umfangreichen Reconstructionsarbeiten, welche der am 17. August 1891 stattgefundene Bergsturz bei Kollmann zwischen Waidbruck und Steg erforderte, und die in außergewöhnlich kurzer Zeit ausgeführt wurden.

Auf der ganzen Strecke von Innsbruck bis zum Brenner fand überall der Sonderzug freundlichen Empfang und wärmste Begrüßung. In der Station Brenner bot die Südbahn-Gesellschaft nach der Enthüllungsfeier ein ausgezeichnetes Gabelfrühstück, während das Festbankett in Bozen um vier Uhr Nachmittags im Hotel Kreuter stattfand.

Den Reigen der Trinksprüche eröffnete Herr Engelbert Kessler, ein ehemaliger Beamter der Südbahn, der in einer 1877 veröffentlichten Broschüre die Verdienste Etzel's um Oesterreich und Tirol hervorhebend, die erste Anregung zu einem Etzel-Monument auf der Höhe des Brenners gegeben hatte. Er dankte der Südbahn für die Errichtung desselben und brachte ein Hoch aus auf den General-Director Friedrich Schüler, dem begeistert zugestimmt wurde. Ueber Herrn Kessler's Antrag wurde beschlossen, an den Verwaltungsrath und an den Herrn General-Director Dankes-Telegramme abzusenden. Herr Prof. Dr. J. Grimm feierte sodann die Verdienste aller Ingenieure, die mitgewirkt hatten an dem völkereinigenden Schienenstrange des Brenners. Er erinnerte daran, daß Etzel auf der Brennerhöhe ein Monument errichten lassen wollte, welches die Gestalten der Austria und der Italia zeigen sollte, die sich unter dem Namenszuge unseres Kaisers Franz Josef I. die Hände reichen. Herr Oberbaurath Prenninger dankte namens der Südbahn für die beiden Toaste und verlas mehrere Telegramme und Zuschriften der am Erscheinen verhinderten Collegen, darunter einen Brief Director Pressel's und ein herzliches Glückwunsch-Telegramm von Oberbaurath Thommen.

Nun toastirte Ingenieur Catry auf Oberbaurath Thommen als den Etzel's Ideen unmittelbar ausführenden Meister und Bauleiter der Brennerbahn, dessen geniale Constructionen und umsichtige Organisation die Quelle der technischen Erziehung der Brenner-Ingenieure geworden, und dessen liebenswürdige Collegialität die gesammten Mitarbeiter zu einer so geschlossenen Körperschaft vereinigte, daß sie sich auch jetzt nach 25 Jahren wie eine Familie fühlten. Ueber Catry's Antrag wurde an Oberbaurath Thommen ein Begrüßungs-Telegramm abgesendet.

Herr Prof. Kreuter hielt hierauf eine Rede, wobei derselbe die ganz außerordentlichen Verdienste hervorhob, welche sich Baudirector Pressel als einer der langjährigsten und treuesten Mitarbeiter Etzel's um das Ingenieurwesen erworben hat. Ueber Antrag Kreuter's wurde unter lebhaftem Beifall der Versammlung auch an den Ingenieur Pressel ein Begrüßungstelegramm abgesendet, worauf Herr Oberbaurath Prenninger sein Glas auf das Wohl des allein anwesenden älteren technischen Mitarbeiters Etzel's, des Herrn Architekten v. Flattich, erhob.

Oberingenieur Schostal toastirte sodann auf Oberbaurath Prenninger als den sorgsamen und ausgezeichneten Erhalter des großen Werkes und gedachte hiebei auch des gegenwärtigen Bauinspectors der Brennerbahn, k. Rath Pichler. Oberbaurath Prenninger dankte hierauf in trefflicher Rede und unter Hinweis auf sein ausgezeichnetes Personale für die Anerkennung der Leistung der Bahnerhaltung und hob hervor, daß sein Bestreben stets dahin gerichtet war, das große Werk im Etzel'schen Geiste auch zu erhalten. K. Rath Pichler dankte für dessen Erwähnung und gedachte noch der Verdienste seines Vorgängers Herrn Ober-Inspectors Bunz, worauf zum Schlusse ein freudig aufgenommener Toast auf Bildhauer Rathansky, den Schöpfer des schönen Kunstwerkes, ausgebracht wurde.

Zu später Abendstunde waren die Festgenossen und Collegen noch am Walterplatz fröhlich versammelt. Der herrliche Abend war ein würdiger Abschluss dieser erhebenden und herzerquickenden Feier des 25jährigen Jubiläums der Brennerbahn und der Denkmalenthüllung des Meisters Carl v. Etzel.

Vermischtes.

Personalnachricht.

Se. Majestät der Kaiser hat dem Herrn Roman Abt, Ingenieur und Bauunternehmer in Luzern, das Ritterkreuz des Franz Josef-Ordens verliehen.

† **Hofrath Prof. Georg Ritter Rebhann von Aspernbruck** ist am 29. August d. J. zu Alt-Aussee, woselbst er zur Erholung von schwerem Leiden weilte, dahingeschieden. Diese Trauerkunde wird in den weitesten Kreisen unserer Fachgenossen schmerzliches Mitgefühl wachrufen; war doch der Verblichene ein ausgezeichneter Gelehrter und

ein gefeierter Lehrer, von dem seit vielen Jahren ein großer Theil der Technikerschaft Oesterreichs in die Kenntnis der Baumechanik und des Brückenbaues eingeführt wurde. Rebhann war am 7. April 1824 in Wien geboren, trat frühzeitig (1843) in den Staatsdienst, dem er in mancherlei Zweigen, zuletzt als Baurath des Ministeriums des Innern, angehörte; bekanntlich leitete er während dieses Dienstesverhältnisses auch den Bau der Aspernbrücke in den Jahren 1863 und 1864. Im Jahre 1852 habilitirte er sich als Privatdocent für Baumechanik am Wiener Polytechnicum und wurde damit der Begründer dieses Lehrgegenstandes, der seither an allen österreichischen und an vielen fremden technischen Hochschulen Eingang gefunden hat. Nachdem er schon früher (1861) mit dem Titel eines a. o. Professors ausgezeichnet worden war, trat er anlässlich der Reorganisirung der technischen Hochschule 1868 ganz zum Lehramt über und wurde zum o. ö. Professor der Baumechanik und des theoretischen Theiles des Brückenbaues ernannt. Nach dem Abgange Winkler's wurden ihm 1878 die Vorträge und Constructionsübungen über das gesammte Gebiet des Brückenbaues übertragen; so hat er unermüdlich und mit seltenem Pflichteifer lehrend gewirkt, in den letzten Jahren unter schweren Mühen, da ein Augenleiden und in jüngster Zeit auch noch andere körperliche Leiden hemmend eingriffen. Die wissenschaftliche Bedeutung des Dahingegangenen beruht wohl vornehmlich auf seinen ausgezeichneten Leistungen auf dem Gebiete der Baumechanik. Schon 1856 hatte er sein für den damaligen Stand der Wissenschaft epochal zu nennendes Buch „Theorie der Holz- und Eisenconstructionen“ herausgegeben; 1871 ließ er die gleich ausgezeichnete „Theorie des Erddruckes und der Futtermauern“ erscheinen. Nebst diesen beiden zusammenhängenden Werken erschienen von ihm zahlreiche Abhandlungen, die sich in Förster's Bauzeitung, in früheren Jahrgängen dieser Zeitschrift und der Wochenschrift unseres Vereines vorfinden, und die durchwegs von musterhafter Klarheit und Gedankenschärfe sind. Sie behandeln zumeist Fragen theoretischer Natur, wie Rebhann auch mit besonderer Vorliebe als Lehrer die Theorie pflegte; dabei wendete er gern mit großer Eleganz die Mathematik an, die er mit seltener Meisterschaft beherrschte. Namentlich die Vorträge über Baumechanik waren stets von größter Klarheit und äußerst anregend gehalten und fesselten den denkenden Theil der Hörerschaft, an deren Uebung und Auffassungskraft allerdings einige Ansprüche gestellt wurden; in den Vorträgen über Brückenbau beschränkte sich der Verblichene meist wohl allzusehr auf den theoretischen Theil. Wer, wie der Unterzeichnete, der das Glück hatte, als Assistent einige Zeit an der Seite des ausgezeichneten Mannes zu stehen, demselben persönlich näher treten konnte, der wird nur mit tiefem Schmerze die Kunde von dem Hinscheiden desselben vernommen haben; verlieren doch alle in ihm einen gütigen Freund, der gerne die Jüngeren förderte. Die Studentenschaft wird wenig ebenso liebevolle Lehrer haben, wie Rebhann einer war. Wie viel Nachsicht und Güte der Dahingeschiedene namentlich als Decan, sowie auch als Präses der II. Staatsprüfungs-Commission für das Ingenieurbaufach bewies, davon könnten hunderte von Fällen angeführt werden. Die Hörerschaft des Verblichenen fühlte es auch, daß er ihr trotz seiner etwas rauhen Außenseite von Herzensgrund gewogen war und lohnte es ihm mit warmer Liebe und aufrichtiger Verehrung. Auch von anderer Seite fand sein treffliches Wirken Anerkennung; er besaß mehrere hohe Ordens-Auszeichnungen, die Universität Gießen promovirte ihn zum Doctor der Philosophie und Magister der freien Künste, er erlangte den Ritterstand und den Hofrathtitel, das Professoren-Collegium der Wiener technischen Hochschule, das an ihm eines seiner bedeutendsten und pflichteifrigsten Mitglieder verliert, wählte ihn zum Rector (1882/3) und viele Jahre hindurch zum Decan der Ingenieurschule, vielfach wurde er auch als Experte und Juror berufen. Dabei war Rebhann auch eines der treuesten Mitglieder unseres Vereines, dessen Verwaltungsrath er wiederholt angehörte; auch fungirte er als Obmann des Cement-Comités, sowie des Trägertypen-Comités. Ein thatenreiches Leben voll treuester Pflichterfüllung und wohlwollendster Güte ist da zu Ende gegangen! An dem Grabe ihres unvergesslichen Lehrers trauert ein großer Theil der österreichischen Ingenieure: möge dem Verewigten die Erde leicht sein! Die Dankbarkeit seiner zahlreichen Schüler wird ihm ein rühmliches Gedenken sichern!

Wien, 30. August 1892.

Dpl. Ing. Paul.

Ueber die Leichenfeier Rebhann's wird uns berichtet: Gestern Nachmittags fand unter äußerst zahlreicher Betheiligung der einheimischen Bevölkerung und der Sommergäste das Begräbnis des Hofrathes und Professors Georg Ritter Rebhann v. Aspernbruck statt. Oberbergrath Scherenthanner, ein Schüler des Verewigten, war der Familie des Meisters in den schweren Tagen zur Seite gestanden und stellte pietätvoll die Bergcapelle zur Verfügung. Auf seine Veranlassung nahm auch der hiesige Veteranenverein in corpore und eine Deputation der Feuerwehr an der Leichenfeier Theil. Ein imposanter Zug begleitete den mit vielen Kränzen bedeckten Sarg zur Kirche. Hier sah man Ihre Excellenzen Ritter v. Arneth, Baron Bezecny, Baron Banhans, FML. Ritter v. Hoffinger und Sectionschef Pischof, Hofrath Prof. v. Hartel, k. u. k. Leibarzt Dr. v. Bielka, Hofschauspieler Lewinsky u. A. Von engeren Collegen erschienen Hofrath Hanffe, Prorector Finger, Prof. v. Rziha, Constructeur Mayer und Assistent Daffinger. Am offenen Grabe sprach Hofrath Hanffe in Vertretung des Rectors Radinger, welcher sich zum Begräbnisse des in Maria Schutz verstorbenen Hofrathes Prof. Winkler begeben hat, beiläufig Folgendes:

„In tiefer Erschütterung gehen wir nun daran, an Dich nach Deinem langen Leiden und dem Hinscheiden Worte des Abschiedes zu richten. Sie ringen sich nur schwer von den Lippen, denn die Ergriffenheit ist zu mächtig. Ein engerer Collegenkreis von Wien hat mich mit mehreren Freunden hergesandt, um Dir die letzten Grüße zu überbringen. So lange Du, lieber Freund, lebtest und unter uns wirktest, konnten wir Dir nicht sagen, wie hochgeachtet und geschätzt Du bei uns warst; heute bei Deinem letzten Gange dürfen wir Dich unserer Treue und Huldigung versichern, heute dürfen wir sagen, wie theuer Du uns warst und wie Du uns in der Wissenschaft vorangeleuchtet hast. Groß warst Du jederzeit in der Anlage Deiner Gedanken und beharrlich in der Durchführung derselben. Viele andere Kreise, in denen Du gewirkt, denken heute an Dich und an den Zufall, daß Du ferne von ihnen Dich zur Ruhe legen musstest. Wüssten es Deine dankbaren Schüler, daß das Schicksal Dir hier die Ruhestätte bereitete, ein großer Kreis von Trauernden würde hier stehen, unter ihnen der Oesterreichische Ingenieur- und Architekten-Verein und seine Mitglieder, die Dich liebten und verehrten. Und wenn ich sage: seine Mitglieder, an wen denke ich mehr als an Deine Schüler? Es wird wie eine Sage fortgehen, daß Du glücklich warst, wenn es Dir gelang, Deinen Hörern Freude zu bereiten und ihre Zukunft zu ebnen. Du warst immer ein Freund der Studenten, und sie alle stünden, wenn es ihnen möglich wäre, wie ich, da und trauerten mit uns um Dich. Du hast Dein Leben abgeschlossen. Wir haben Dich zur Ruhe gebettet, aber Deine vorurtheilsfreie Thätigkeit wird immer Bedeutung haben, und Deine Werke werden fortleben und unvergänglich sein wie Dein Name. Die Beschaffenheit Deiner Treue und Freundschaft ist das Kriterium Deines ganzen Charakters, und wir wollen sie in Erinnerung behalten immerdar. Jetzt hast Du Dich hingelegt in dieser gottbegnadeten Natur. Schlafe einstweilen ruhig da, und sollte selbst die Schneedecke auf Deinen Hügel sich senken, sollten die Bergesfürsten schneebedeckt Dich umgeben, so werden auch sie Dich grüßen und auf Dich herniederschauen, bis Du an dem Orte Deines Wirkens Deine Ruhestätte gefunden hast. Wir ziehen fort, aber nur physisch. Geistig bleiben wir bei Dir. Fahre wohl, lieber Freund, möge Dir die Erde leicht sein!“

Tieferschüttert verließen die Leidtragenden und alle Anwesenden den Friedhof.

Bücherschau.

6469. **Die Eisenbahnen des europäischen Russland** mit Theilen der angrenzenden Länder und Klein-Asiens. Artaria & Co. fl. —.60.

Diese in neuer Auflage erschienene Karte bringt alle seit ihrem letzten Erscheinen entstandenen neuen Linien, z. B. die neuen finnischen Bahnen, jene im Nord- und Südosten des Reiches. Ein Verzeichnis der russischen Bahnen mit Nummernhinweis vervollständigt die Karte und trägt wesentlich zur Brauchbarkeit derselben bei.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Z. 1260 ex 1892.

Circulare XII der Vereinsleitung 1892.

Die k. k. priv. österr.-ungar. Staatseisenbahn-Gesellschaft hat die Mitglieder unseres Vereines zur Besichtigung der am Iglawa-Viaducte im Zuge befindlichen Reconstructions-Arbeiten (Pfeiler-Auswechslung) freundlichst eingeladen.

Dieser Einladung entsprechend findet die Excursion dorthin Samstag, den 24. September l. J. statt.

Die Abfahrt vom Bahnhofe der k. k. priv. österr.-ungar. Staatseisenbahn-Gesellschaft in Wien erfolgt am genannten Tage 8 Uhr 10 Min. Früh; die Rückkunft in Wien ist für 6 Uhr 30 Min. Abends desselben Tages projectirt.

Die Gesammtkosten der Excursion betragen ö. W. fl. 2.— und ist dieser Betrag mit der Anmeldung bis längstens 17. l. M. an das Vereins-Secretariat einzusenden.

Es wird ersucht, das Vereinsabzeichen zu tragen. *)

Wien, 6. September 1892.

Der Obmann des Reise-Ausschusses:
Berger.

*) Zu dieser Excursion kann wegen der beschränkten Räumlichkeiten nächst dem Iglawa-Viaducte nur eine limitirte Anzahl von Karten ausgegeben werden.

INHALT. Die Dampfmaschinen auf der Landesausstellung in Prag 1891. Bericht von Ingenieur Ludwig Spängler. (Schluss zu Nr. 35.) — Die Etzel-Feier am Brenner. — Vermischtes. Bücherschau. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines: Circular XII der Vereinsleitung.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLIV. Jahrgang. Wien, Freitag den 16. September 1892. Nr. 38.

Die Wasserkraftanlage der Domäne Senftenberg zu Lititz.

Von Anton Rytíř, k. k. Ingenieur und Baubezirksleiter zu Königgrätz.

(Hiezu die Tafel XL.)

Unweit der Stadt Senftenberg, in einer Entfernung von 6·5 *km* westwärts, werden die bewaldeten Ufer der „Wilden Adler" immer höher, bilden steil ansteigende Bergesrücken und ein engschluchtiges, romantisches Flussthal, in welchem sich die Trace der österr. Nordwestbahnlinie Mittelwalde-Königgrätz-Prag entwickelt. Nahe bei dem dort situirten Eisenbahn-Tunnel befindet sich an der rechten Flussuferseite der bekannte Lititzer Schottersteinbruch der Domäne Senftenberg inmitten eines mächtigen, eine ganze Berggruppe umfassenden Granitstockes, der isolirt aus den ihn umgebenden Schichten der Kreideformation heraustritt und ein ganz vorzügliches Schottermaterial liefert. Aus diesem Steinbruch wird schon seit einer Reihe von Jahren der Schotterbedarf eines namhaften Theiles der Aerarialstraßen und Bezirksstraßen von Böhmen und Mähren gedeckt. Auf der linken Uferseite befinden sich die Verladerampe und die sonstigen Vorrichtungen zur Verfrachtung des Schottermateriales. Die „Wilde Adler" passirt im weiteren Verlauf die am linken Ufer gelegene kleine Ortschaft Lititz und bildet in Folge des eigenthümlich am linken Ufer vortretenden Gebirgsstockes eine förmliche Schlinge, indem von dem vorhandenen Stauwehr an nach einer Laufslänge von über 1650 *m* der Fluss sich bis auf die kleine, in der Luftdistanz gemessene Entfernung von ca. 190 *m* der erwähnten oberen Flussstelle bei dem Stauwehr wieder nähert. Dieser Flusslauf ist aus dem unten beigefügten Textbilde ersichtlich. Der Fluss hat das ungewöhnlich starke relative Gefälle von ca. 13‰.

Es liegt nun der Gedanke nahe, daß durch die Ermöglichung der Flusswasserableitung in der Richtung von dem Stauwehr und der bezeichneten kurzen Luftdistanz ein großes Nutzgefälle gewonnen werden kann. Diesen Gedanken richtig erfasst und die zweckdienliche Realisirung desselben veranlasst zu haben, ist das Verdienst des gegenwärtigen Domänendirectors Herrn Carl Kutschera. Es wurde nämlich in dem schmalen Gebirgsrücken zwischen den beiden nahen Flussstellen ein 28 *m* langer Stollen im Felsen ausgearbeitet, in der Sohle und den Seiten solid ausbetonirt und mit dem Flusse vor dem erwähnten Stauwehr in Verbindung gebracht (Fig. 1). Dieses ist ein festes, in den Fluss eingebautes Ueberfallswehr, welches in der ursprünglichen Gestalt einen offenen, rechteckigen Querschnitt in einem Theile der Wehrkrone zu dem Behufe enthielt, damit für die unterhalb liegende Ortschaft Lititz jederzeit der benöthigte Wasserbedarf gesichert werde. Diese, die gehörige Ausnützung der Wasserkraft beeinträchtigende Consensbedingung der Wasserkraftanlage ist nun in jüngerer Zeit in der Weise abgeändert worden, daß für die Ortschaft Lititz eine Wasserleitungsanlage eingerichtet wurde, welche vier Ventilbrunnen und einen Auslaufbrunnen hat und reichlich für den Wasserconsum der kleinen Ortschaft ausreicht, ohne daß die durch die frühere Oeffnung im Wehrkörper bedungene Wasserverschwendung eintreten muss. Die Wehrkrone verläuft demnach jetzt continuirlich und horizontal, und es kann mit diesem Stauwehr die ganze Wassermenge des genannten Flusses zum Stollen getrieben werden. Der Einlass in den Stollen ist durch zwei Schützen regulirt, deren Aufziehen und Niederlassen nach Bedarf von einer Laufbrücke aus mittels Schraubenwinden erfolgen kann, wie dies in Fig. 6 angedeutet ist.

Bezüglich der Kraftwasserleitung durch den Stollen ist nun insbesondere der Gerinne-Abschluss von Interesse, dessen Construction in Fig. 7 u. 8 näher angedeutet erscheint, und für deren Wahl folgende Erwägungen maßgebend waren: Die Wassermenge, auf die fast das ganze Jahr hindurch in der „Wilden Adler" gerechnet werden kann, beträgt nach den seit vielen Jahren regelmäßig und sorgfältigst vorgenommenen Messungen rund 2000 Secunden-Liter, wobei die — übrigens relativ verschwindende — Wasserentnahme für die Lititzer Wasserleitung (ca. 2·4 Secunden-Liter) berücksichtigt erscheint. Zu Zeiten sinkt diese Wassermenge allerdings bis zu dem kleinst bekannten Minimum von 1200 Secunden-Liter, zu vielen anderen Zeiten erreicht selbe jedoch das Ausmaß von 3000 Secunden-Liter und darüber. Es wurde nun bei der Construction der Kraftwasserleitung von der Voraussetzung ausgegangen, daß 3000 Secunden-Liter diejenige Wassermenge sei, welche für die Wasserkraftanlage ausgenützt werden soll. Nachdem das Nutzgefälle volle 24 *m* beträgt, so entspricht der Wassermenge von 1200 Secunden-Liter eine Bruttokraft von $\frac{1200 \times 24}{75} = 384\ HP$, jener von 2000 Secunden-Liter eine solche von 640 *HP*, endlich jener von 3000 Secunden-Liter eine solche von 960 *HP*. Wenn nun die Ausnützung dieser Bruttoleistung durch einen rationellen Wassermotor — am zweckmäßigsten hier eine Turbine — mit 0·72 angenommen wird, so bedeuten die erwähnten Wassermengen bei dem disponiblen Nutzgefälle Nettoleistungen von beziehungsweise 276, 461 und 691 *HP*, also eine Wasserkraft, die selbst in dem seltenen kleinsten Ausmaße als eine ganz bedeutende bezeichnet werden muss.

Diese Wasserkraft ist denn auch so groß, daß nur ein kleiner Bruchtheil derselben zu dem maschinellen Betriebe des Schottersteinbruches benöthigt wird. Es ist nämlich zu diesem Zwecke unterhalb des in Function gesetzten Gerinne-Ablaufes eine Turbine für 80 *HP* Nettostärke eingerichtet, für welche durch den hergestellten Ablauf und bei dem erwähnten Totalgefälle von 24 *m* eine Wassermenge von ca. 360 Secunden-Liter erforderlich ist, so daß für andere Zwecke im Flusse noch 1640 bei normaler Wassermenge, und im Maximum eine solche von 2640 Secunden-Liter disponibel verbleiben, mit welcher eine Netto-Nutzleistung von rund 380, beziehentlich 600 *HP* erzielt werden kann. Da nun zur Zeit noch nicht bekannt ist, in welcher Form diese 600 *HP* nutzbar gemacht werden sollen, so sind am Gerinne-Abschluss nebst dem schon in Verwendung stehenden einen Ablaufe (am linken Gerinnerande) für die 2640 Secunden-Liter Wasser drei Abläufe vorgerichtet für je ca. 900 Secunden-Liter, das ist für je rund 200 *HP*. Wenn demnach vorausgesetzt wird, daß auch unter jedem der drei noch disponiblen Gerinne-Abläufe eine Turbine eingerichtet wird, so kann zu Zeiten, wo 3000 Secunden-Liter Wasser im Flusse vorhanden sind, jede dieser drei Turbinen à 200 *HP* netto unabhängig von den andern betrieben werden. Zu Zeiten, wo 2000 Secunden-Liter oder etwas darüber Wasser vorkömmt, könnten zwei solcher Turbinen mit voller Beaufschlagung arbeiten. Bei noch abnehmender Wassermenge werden diese Turbinen nur theilweise beaufschlagt werden können. Bei der gewählten Anordnung des Gerinne-Abschlusses ist sonach für künftige Eventualitäten möglichst vorgesorgt, da es ja hiebei noch immer unbenommen bleibt, zwei der Ausläufe in eine Leitung für 400 *HP*, beziehungsweise drei in eine solche von 600 *HP* zu verbinden.

Wie aus den Figuren 7 und 8 zu entnehmen, ist demnach der Gerinne-Abschluss so construirt, daß er vier einzelne und separate Abläufe enthält, von denen jeder mit einer Klappe schließbar eingerichtet ist; alle vier Abschlüsse sind ganz gleich ausgeführt. Das Ablauf-Knierohr hat am unteren Ende einen Kreisquerschnitt von 800 *mm* Durchm. Wird dieser Durchmesser für die vorbereiteten Rohrleitungen der drei Abläufe beibehalten, so resultirt die Wassergeschwindigkeit im Rohr mit rund 1·8 *m*, und der Gefällsverlust in der ca. 50 *m* langen Rohrleitung mit rund 0·2 *m*, was bei dem disponiblen totalen Nutzgefälle gar nicht in die Wagschale fällt. Die bereits ausgeführte Rohrleitung für 360 Secunden - Liter konnte natürlich einen kleineren Querschnitt erhalten, und ist dieselbe mit 600 *mm* Durchm. ausgeführt, wobei die Wassergeschwindigkeit mit rund 1·25 *m* und der Gefällsverlust mit 0·17 *m* resultirt.

Situation der Wasserkraftanlage zu Lititz, 1 : 5760.

a) Stauwehr, b) Gerinnstollen, c) Zuleitungsrohr vom Gerinnabschluss zur Turbine, d) Turbine und Luftcompressor, e) Untergraben, f) Luftleitung vom Compressor zur Betriebsmaschine, g) Wechsel zur Ableitung der compr. Luft in die Bohrmaschinen, h) Maschinenhaus, i) Wagenaufzug, k) Steinbrechmaschinen, l) Kettenförderung, m) Arbeiter-Wärmstube, n) Magazine, o) Schotterschlägerhütte, p) Fahrbrücke zur Verladestelle, q) Hochgeleise-Brücke, r) Tiefgeleise-Brücke, s) Verladerampe, t) Leergeleise, u) Manipulations-Stockgeleise, v) Schmalspurige Schleppbahn zur Wasserkraftanlage.

Die getroffene Anordnung, daß eine jede Rohrleitung am oberen Ende verschlossen werden kann, bietet nicht unwesentliche Vortheile. Einmal wird dadurch ein theurer Wasserschieber am unteren Ende der Rohrleitung erspart, und man kann eventuell erforderliche Instandsetzungsarbeiten an einer der Rohrleitungen vornehmen, ohne den Betrieb der anderen Turbinen zu stören; ferner ist dieser Abschluss von jedem Turbinenhaus aus leicht zugänglich und rasch zu erreichen. Uebrigens kann ohne Schwierigkeit selbst eine derartige Anordnung getroffen werden, daß man mit jeder Abschlussklappe von dem zugehörigen Turbinenhause aus manipuliren kann. Es ist auch klar, daß bei einmal eingebautem Gerinne-Abschlusse jede folgende Turbinenanlage ohne Störung der übrigen anstandslos angereiht werden kann.

Die oberen Einlauföffnungen sind sammt den zugehörigen Verschlussklappen viereckig und möglichst groß gewählt, damit das Wasser sanft und ohne Wirbelbildung in die Rohre einfließen könne. Der bereits ausgeführte Rohrstrang besteht aus 5 *m* langen Stücken, von denen das oberste conisch, 600 auf 800 *mm* großen Lichtdurchmesser hat und als Passrohrstück galt, d. h. nach Fertigstellung der übrigen nach genau aufgenommenen Maßen angefertigt und eingefügt worden ist. Die erwähnte Rohrleitung ist unten aus 6, in der Mitte aus 5, oben aus 4 *mm* starken Blechen zusammengestellt und wiegt circa 4000 *kg*.

Die zur Ausnützung des zum Steinbruchbetriebe erforderlichen Bruchtheiles per 80 *HP* der vorhandenen Wasserkraft aufgestellte Turbine (Fig. 2—5) ist horizontalachsig und als Partialturbine mit $^1/_{10}$ Partialität ausgeführt. Dieselbe hat einen inneren Durchmesser des Turbinenrades von 1800 *mm* und macht bei voller Beaufschlagung 104 Touren pro Minute. Der äußere Durchmesser des Turbinenrades ist 2120 *mm*, die Zellenbreite innen 160, außen 460. Der Einlaufapparat hat sieben durch Stahlblechschaufeln getrennte Zellen, welche der Reihe nach durch einen Kreisschieber geschlossen werden können. Der Antrieb dieses Schiebers erfolgt durch Zahnrad und Schraubenende; am Ständer unter dem Handrade des Mechanismus ist behufs Fixirung der Stellung dieses Schiebers eine Scala angebracht, um die Zahl der offenen oder geschlossenen Zellen auf den ersten Blick zu zeigen. Die Turbine — System Girard — ist nach den neuesten Erfahrungen construirt, und es ist ganz besonderer Werth darauf gelegt, daß das Wasser bis zum Leitapparate sanft und ohne starke Richtungs- und Querschnitts-Veränderungen zugeführt werde, um möglichst hohen Nutzeffect zu erreichen.

Von der Turbine aus wird mittelst einer Zahnradübersetzung ein Luftcompressor mit Doppelplunger, 440 *mm* Durchm., 900 *mm* Hub, in Bewegung gesetzt, der in Fig. 2—4 gleichfalls skizzirt ist. Zu demselben gehört ein im Turbinenhause ebenfalls aufgestellter, in der Fig. 2 nicht näher angedeuteter Druckwindkessel von Blech, 950 *mm* Durchm., 4500 *mm* hoch mit gusseisernem Untersatz, dessen Wände auf sechs Atmosph. Ueberdruck mit dem erforderlichen Sicherheitsgrade construirt sind. Selbstverständlich ist das Manometer und das Sicherheitsventil an diesem Druckluftsammler angebracht. Auch fehlt nicht das zu der erforderlichen Abkühlung der Luftcompressortheile benöthigte,

entsprechend angebrachte Wasservertheilungsrohr sammt Auslaufhähnen. Von dem Druckluftsammler beginnt die Druckluftleitung (Textfigur *f, g*), welche am ersteren einen Absperrschieber mit einer Zeiger-Vorrichtung hat und bis zur Betriebsmaschine der Steinbruchanlage eine Länge von circa 600 *m* misst. Dieselbe besteht aus gusseisernen Muffenrohrstücken von circa 5 *m* Länge und 80 *mm* Lichtdurchmesser, die in ausgehobene Erdgräben sorgfältig gelegt und mittelst Hanf, Talg und Blei wohl gedichtet sind.

Die zur Aufstellung gelangte Betriebsmaschine für den Steinbruch ist wie eine Dampfmaschine construirt, hat eine verstärkte und verlängerte Welle und verstärktes Gegenlager, um eventuell s. Z. die Maschine in eine doppelte umwandeln zu können, wozu die reservirten 80 *HP* vollauf genügen. Der Cylinder-Durchmesser der gegenwärtig einfachen Maschine ist 250 *mm*, Kolbenhub 500, normale Tourenzahl per Minute 100, Leistung bei sechs Atmosph. Druckluftspannung bei 0·4 Füllung 29 *HP*. Im Maschinenlocale ist eine Anwärme-Vorrichtung für die Druckluft vor deren Eintritt in die Betriebsmaschine vorhanden. Mit dieser Betriebsmaschine werden dermalen mittelst Kettenaufzuges die mit Schotter beladenen Waggons auf die Verladerampe geschafft, sowie eine von der Transmissionswelle der Betriebsmaschine ausgehende, auf einer Gerüstbrücke über den Fluss in den Steinbruch führende, und die ganze Länge desselben zweimal durchmessende, 1140 *m* lange Kettenförderung für das Zufahren der beladenen und den Rücktransport der leeren Stein- und Schotterwägen betrieben; ferner werden zwei Steinbrechmaschinen im Betriebe erhalten. Außerdem wird die Druckluftleitung zum Betriebe von zwei übertragbaren Steinbohrern in dem Steinbruche ausgenützt.

Aehnliche maschinelle Einrichtungen, wie die des Lititzer Steinbruches, kommen in solchem Umfange in unserem Vaterlande wohl nur selten vor; sie dürften sonach in Verbindung mit dem in großem Maßstabe eingerichteten und betriebenen, in einer ausnehmend romantischen Gegend situirten Steinbruche viel des Interessanten bieten, um die geehrten Herren Fachgenossen zu einem Besuche dieser Stätte einladen zu dürfen. Der Domänendirector und geistige Urheber des Werkes, Herr Carl Kutschera, würde gewiss die vielfach interessanten näheren Details der beschriebenen Wasserkraft- und Steinbruchanlage, welche in den knappen Rahmen der gegenwärtigen Mittheilung nicht aufgenommen werden konnten, an Ort und Stelle mitzutheilen gerne gewillt sein.

Der Ueberrest der vorhandenen Wasserkraft ließe sich durch eine Fabriksanlage in der Nähe des jetzigen Turbinenhauses in einer sehr günstigen Weise ausnützen, da die Domäne Senftenberg die dortigen Gründe am linken Adlerufer nach und nach käuflich erworben hat, dieselben die namhafte Area von mehr als 8 *ha* ausmachen, daher genügend groß und überdies insoferne günstig gelegen sind, als die Terrainoberfläche gegen die größten Hochwässer der „Wilden Adler" vollkommen geschützt ist. Auch die Umstände, daß in der Umgebung sich billige Arbeitskräfte im Ueberflusse vorfinden, und daß eine Hauptbahn unmittelbar vorüberführt, rücksichtlich welcher die Errichtung einer Station „Lititz" eben gegenwärtig in Verhandlung schwebt, und die Umwandlung der schon jetzt dort für die Zwecke der Domäne Senftenberg bestehenden mehrgeleisigen Ladestelle in eine öffentliche Frachten- und Personenstation keinem Zweifel unterliegt, sind geeignet, in sehr günstiger Weise ein daselbst entstehendes Unternehmen zu fördern.

Zum Schlusse kann nicht unerwähnt gelassen werden, daß die Ausführung der maschinellen Einrichtung der Lititzer Wasserkraftanlage der renommirten Maschinenfabriksfirma der „Zöptauer und Stefanauer Bergbau- und Eisenhütten-Gewerkschaft zu Zöptau" in Mähren anvertraut war, und daß diese Firma mit dem Constructeur, Herrn Ober-Ingenieur Wilhelm Meyer in Stefanau, der an dieselbe gestellten Aufgabe in einer durchaus soliden und höchst exacten Art und Weise entsprochen hat. Den betreffenden Constructionsplänen wurden die wesentlichen Daten der gegenwärtigen Mittheilung entnommen.

Maschinelle Anlage in der Privat-Heilanstalt des Herrn kais. Rath Dr. A. Eder in Wien.

Von Ingenieur F. X. Komarek.

Das Hauptgebäude wurde nach den Plänen des Herrn Architekten Auer vom k. u. k. Hofbaumeister Herrn Johann Sturany im Jahre 1886 erbaut und erhielt dasselbe im verflossenen Jahre einen Zubau, welcher die Eckfront der Schmidgasse und Buchfeldgasse im VIII. Bezirk bildet. Der letztere Tract wurde von den Herren Moriz und Josef Sturany, Stadtbaumeister, ausgeführt. Die Anstalt ist mit allen Neuerungen der Gegenwart ausgestattet. Sie besitzt Centralheizung, Ventilatoren, elektrische Beleuchtung, Dampfküche, Dampfwäscherei, Bäder, Personenaufzug, Speise- und Lastenaufzüge und zwei nach den Urtheilen unserer med. und chir. Autoritäten mustergiltig installirte Operationssäle.

Bei Projectirung der maschinellen Anlage wurden Einfachheit der Anlage, vollste Betriebssicherheit und mäßige Anlagekosten, in erster Linie aber billiger Betrieb zur Aufgabe gemacht. Die Gesammtanlage steht nunmehr schon mehrere Jahre anstandslos in Betrieb. Die Ausnützung des producirten Dampfes erfolgt nahezu vollständig, indem er zum größten Theil zuerst zur Kraftäußerung und dann zur Beheizung der Räumlichkeiten verwendet wird. Für letzteren Zweck wird auch den abziehenden Rauchgasen der Kesselfeuerungen ein Theil der Wärme entzogen. Durch diese Combination konnte mit verhältnismäßig kleinen Dampfkesseln das Auskommen gefunden werden.

Die Anlage besteht aus sieben Haupttheilen und zwar: Der Dampfkesselanlage *A* und A^1 mit den Speisepumpen *B* und *C*, den Motoren *D, E, F* und *G* (Fig. 1), der Dampfheizung, der Warmwasserheizung (Fig. 2 u. 3), der Dampfkochküche *H* der Dampfwaschküche *K* und endlich dem Nutzwasser-Pumpwerke *L* (Fig. 1). Zwei Wasserrohr-Dampfkessel *A* und A^1 mit je 38 m^2 Heizfläche und 6 Atm. Ueberdruck, von der Maschinenfabrik F. X. Komarek nach eigenem System gebaut, sind im Garten der Anstalt versenkt eingebaut und mit einem Glasdach überdeckt. Eine Wanddampfpumpe C und eine freistehende Dampfpumpe *B* liefern das Speisewasser, u. zw. ist jede der beiden Pumpen leistungsfähig genug, um allein beide Kessel zu versehen. Eine effect. normal 30 *HP* Dampfmaschine *D*, mit Präcisions-Ventilsteuerung eigenen Systems, mit 340 *mm* Bohrung, 600 *mm* Hub und 60 Touren per Minute, welche geheizten Mantel besitzt, treibt ein Vorgelege *M* vermittelst vier am Schwungrad laufenden Seilen an. Die Gegenscheibe am Vorgelege hat 1000 *mm*, und das Schwungrad der Maschine hat 3000 *mm* Diam.; es macht somit das Vorgelege 180 Touren per Minute. Vom Vorgelege werden zwei Compound-Dynamomaschinen *N* und *O* der Firma Kremenezky, Mayer & Co. und eine kleine Dynamomaschine *P* angetrieben. Die beiden ersten Dynamomaschinen liefern derzeit Strom für circa 320 Glühlampen à 16 N.-K.; die kleine Dynamomaschine speist ein bis zwei Bogenlampen à 600 N.-K. Zum Betriebe der 30 *HP* Maschine bei Einschaltung sämmtlicher Lampen genügt ein Kesseldruck von 5·5 Atm., wobei die Maschine mit circa 0·3 Füllung arbeitet. Trotz der geringen Tourenzahl der Maschine ist das Licht ganz ruhig, dank des 3200 *kg* schweren Schwungrades auf der Kurbelwelle und des vollkommen gleichförmigen Ganges. Es wurde die geringe Tourenzahl gewählt, um die größte Sicherheit im Betriebe zu erlangen, indem bei dieser Geschwindigkeit leicht während des Ganges jeder Theil überwacht werden kann. Diese Vorsicht hat ihre volle Begründung, weil von einer Reservemaschine abgesehen wurde.

Anstoßend an den Raum, in welchem sich die eben beschriebenen Maschinen befinden, ist nebst der freistehenden Speisepumpe eine 4 *HP* Dampfmaschine *E* placirt, welche die Transmission *Q* für die Waschküchen-Maschinen und eine kleine Dynamo-

maschine *R* antreibt, welch' letztere Strom in den im zweiten Stockwerk installirten Operationssaal für Operationszwecke liefert. Diese Maschine hat 140 *mm* Bohrung, 240 *mm* Hub und arbeitet mit 120 Touren per Minute. Die Steuerung ist die bekannte Mayer'sche, welche von Hand aus verstellbar ist. Der Regulator wirkt auf Drosselventil und beherrscht die Gleichförmigkeit des Ganges vollkommen, was für den Zweck des von der Dynamomaschine gelieferten Stromes von Wichtigkeit ist.

Eine im gedeckten Lichthof stationirte 2 *HP* horizontale Dampfmaschine *F* mit Dampfmantel, welche 125 *mm* Bohrung und 160 *mm* Hub hat, betreibt das Pumpwerk *L* für das Nutzwasser. Das Pumpwerk ist in den circa 30 *m* tiefen Brunnen eingebaut. Das Vorgelege der Pumpe hat keine Uebersetzung und wird mittelst

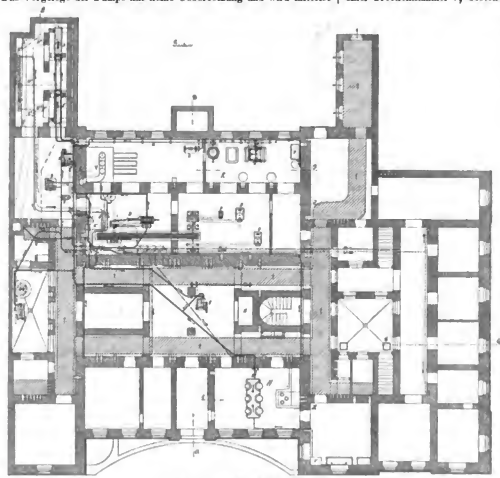


Fig. 1. Grundriss des Souterrain 1:300.

Warmwaßerheizung
—— Steigleitung
–·–·– Falleitung
······ Retourleitung

Dampfheizung u. andere Rohrleitung
—— Auspuff u. Niederdruck-Dampfleitung.
– – – Condenswaßerleitung.
—— Hochdruck Dampfleitung.
Dampfventile.

Riemen angetrieben. Die Pumpe liefert circa 4 m^3 Wasser per Stunde in das auf dem Dachboden aufgestellte Reservoir. Die Maschine arbeitet mit 100 und die Pumpe mit 28 Touren per Minute. Im Mittelraum des Kellers ist ferner eine schnelllaufende, horizontale Dampfmaschine *G* placirt, zum Betriebe des Personenaufzuges *S*. Die oft und plötzlich wechselnde Beiastung des Motors hat zur Wahl einer großen Tourenzahl, 260 per Minute, Veranlassung gegeben. Diese Dampfmaschine hat ebenfalls geheizten Cylinder und ist mit fixer Expansionssteuerung und Vierpendelregulator, auf Drosselventil wirkend, ausgerüstet. Der Cylinder hat 125 *mm* Bohrung, der Kolben 160 *mm* Hub. Sämmtliche Dampfmaschinen und die Dampfspeisepumpen puffen in den Dampfvertheiler *T* aus, von wo der Dampf entweder (im Sommer) in's Freie, oder (im Winter) in die Dampfheizung mit einem Drucke von 0·2 bis 0·3 Atm. geleitet wird. Zu allen Jahreszeiten aber wird ein Theil des Retourdampfes theils in den Speisewasser-Vorwärmer *U* und in das Rohrsystem der Trockenkammer *V* in der Waschküche nach Bedarf geführt.

Die Waschküche ist mit einer Waschmaschine *W* von großer Leistungsfähigkeit bei größter Sicherheit gegen Beschädigung der Wäsche ausgerüstet, ferner mit einer Centrifuge *X* von 600 *mm* Trommeldurchmesser, einem mit Dampf geheizten Waschkessel *Y*, einem Warmwasserreservoir, mehreren aus Beton hergestellten Gränden, mit einer Wäscherolł- und Bügelmaschine *Z*, welche eine mit Dampf geheizte Walze aus Gusseisen und eine harte Holzwalze besitzt, weiters mit einem Windofen und endlich mit einer Trockenkammer *V*, bestehend aus vier Aufhängecoulissen und dem Heizapparate. Vom Kesselhause führt eine Dampfleitung *d* in die Waschküche zum Wärmen und Sieden des Wassers bei den Waschproceduren und zum Heizen der Wäschemangel. Das Wasser wird aus dem am Dachboden placirten Nutzwasserreservoir zugeleitet.

In der Kochküche steht frei und von allen Seiten zugänglich der Dampfkochherd B^1 eigener Construction, mit sechs umkippbaren Doppelkesseln aus Kupfer mit starker Verzinnung. Es sind zwei Kessel für je 50 *l* und vier für je 25 *l* Inhalt angeordnet. Jeder Kessel hat separate Regulirvorrichtungen und ist unabhängig von den übrigen Kesseln in Betrieb zu stellen. Ein Dampfdruckreducir- und ein Sicherheitsventil *b* sichern gegen Ueberschreitung des Druckes. Das Condenswasser wird von einem gemeinschaftlichen Automaten in ein Reservoir *D'*, welches sich in der an die Küche anstoßenden Abwaschküche befindet, geleitet, woselbst es noch Verwendung findet.

Die Beheizung des ganzen Gebäudes erfolgt durch zwei Centralheizungs-Systeme, u. zw. besitzt der erst erbaute Theil der Heilanstalt eine geschlossene Niederdruckdampfheizung, und der im verflossenen Herbste vollendete Tract eine Warmwasserheizung. Die Niederdruckdampfheizung empfängt den Dampf aus dem Dampfvertheiler. Beim Stillstand der Maschine erfolgt die Speisung direct aus dem Kessel. Der frische Kesseldampf passirt ein Druckreducirventil, welches an den Vertheiler anmontirt ist und sowohl die Dampfspannung als auch den Verbrauch regelt. Die Dampfleitungen sind vollkommen getrennt von den Condenswasserleitungen der Heizungsanlage angeordnet. Zwei Hauptrohre vertheilen den Dampf in die zwei Hälften des Gebäudes, von welchen Hauptleitungen je zwei Steigrohre vom Keller bis in das vierte Stockwerk geführt sind. Auch die Condensleitung hat nur vier verticale Rohrstränge, von denen jeder Strang separat bis zu seinem Endpunkte geleitet wird, wo jeder in einen geschlossenen, automatischen Condenswasserableiter E^1, E^2, E^3 und E^4 (Fig. 1) einmündet. Von den Steigrohren sowohl als von den Fallleitungen zweigen die Leitungen zu den Heizelementen ab. In den Zimmern

und Sälen ist je ein Dampfofen F (Fig. 2) aufgestellt. Der Mittelraum, die Stiegenhäuser, die Gänge und die Vestibüle werden durch einen Dampfofen und durch die Steig- und Fallrohre erwärmt, die Aborte durch flache Heizschlangen. Die Dampföfen der Locale sind solcher Construction, daß sie durch Umstellen eines Ventiles sich mit Condenswasser füllen und auch als Dampfwasseröfen functioniren. Jeder Ofen kann unabhängig aus- oder eingeschaltet werden; aber ersteres nur in dem Maße, daß kein Ofen ganz kalt werden kann, aus Vorsicht gegen Frost, und beim Wiederfüllen mit Dampf gegen Condensschläge. Die Stellquadranten zur Fixirung der Lage der Frischluftklappen sind an den Ofenmänteln befestigt, jene für die Wärmeregulirventile an der Wand ober den Oefen. Jeder Steigstrang und jede Fallleitung ist separat beiden Schieber L^1 und L^2 in den Communicationsöffnungen und des Schiebers L^3 vor denselben im Hauptcanal hat man die Regulirung der Wärmezufuhr zu den genannten Wasserkesseln vollkommen in der Hand. Gewöhnlich ziehen die Verbrennungsgase im Winter durch den Nebencanal K^1 und im Sommer durch den Hauptcanal, in welch letzterem Falle der Wasserkessel kalt steht. Zur Reinigung von Ruß und Asche sind entsprechende Putzschachte eingebaut. Der Wasserrohrkessel M^1 empfängt das Wasser aus einem Vorwärmer N^1 gleicher Construction, welcher in die Cysterne G^1 eingebaut ist und zweierlei Functionen versieht. Das abgekühlte, aus der Wasserheizung zurückfließende Wasser wird, bevor es in den Wasserrohrkessel gelangt, durch das nahezu siedend heiße Wasser aus den Condenswasserableitern

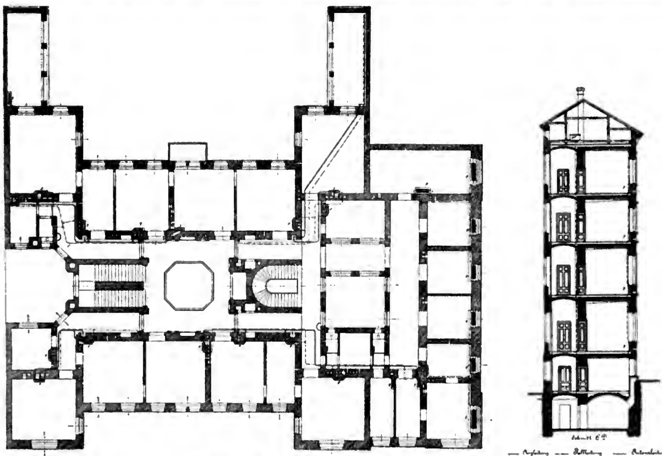


Fig. 2. Grundriss des I. Stockes.

Fig. 3. Verticalschnitt C—D.

absperrbar und unabhängig von einander für den Fall etwaiger Störungen oder bei Nichtbenützung eines Theiles des Gebäudes. Das von den Condenswasserableitern der Heizungsanlage und von jenen der Dampfleitungen, der Trockenkammer und von den Dampfmänteln an den Dampfmaschinen ausgeschiedene Wasser fließt in die Cysterne G^1 für das Speisewasser und wird wieder zur Kesselspeisung benützt.

Es wird bei dieser Anlage nicht nur nahezu alle von den Motoren erübrigte, und von dem Brennmateriale in Dampf aufgespeicherte Wärme nutzbar gemacht, sondern es werden auch die von der Kesselfeuerung abziehenden Rauchgase zur Heizung des Wasserkessels für die Warmwasserheizung benützt. Die Dampfkessel haben einen gemeinschaftlichen Rauchcanal H^1 (Fig. 1), in welchen die zwei Rauchzüge H^2 und H^3 der Kessel einmünden und woselbst sich die Register J^2 und J^3 befinden. Parallel mit dem Canal läuft ein zweiter Canal K^1, welcher am Anfang und am Ende desselben mittelst zwei Schiebern L^1 und L^2 mit dem ersteren in Verbindung zu stellen ist. In diesem Nebencanal ist ein Wasserrohrkessel M^1 eingebaut, welcher von den Fuchsgasen geheizt wird. Mittelst der vorgewärmt. Dadurch wird gleichzeitig das Speisewasser so gekühlt, daß die Saugwirkung der Speisepumpe keine Störung erleidet. Ein Steigrohr führt das Wasser mit einer Temperatur von circa 90° C. in ein Ausdehnungsreservoir O^1 (Fig. 3), welches am Dachboden steht. Von diesem Reservoir gehen zwei Fallstränge bis zum Keller hinab, wo sie, zu einem Rohr vereinigt, in den Vorwärmer in der Cysterne einmünden. In den Stockwerken zweigen die Zuleitungen und die Retourleitungen der Oefen P ab. Die Zuleitungen sind unter dem Plafond der Locale, in welchen die damit gespeisten Oefen stehen, und die Retourleitungen unter dem Plafond der darunterliegenden Locale geführt. Man vermag ungestört jeden Ofen einzeln oder alle Oefen zu reguliren oder ganz abzusperren, ohne daß eine Hemmung in der Circulation eintreten könnte. Auch bei dieser Heizungsanlage ist die Oberfläche der Steig- und Fallleitungen als Heizfläche zur Beheizung der Gänge benützt.

Für die Zufuhr der frischen Luft ist im ersterbauten Tract unter dem Kellerniveau ein centraler Luftcanal f angelegt, welcher die frische Luft aus dem Garten entnimmt, und von welchem in

jedes Zimmer ein separater Schlauch *g* führt, wo er in den Ofenmantel der Dampföfen ausmündet. Im neuen Tract wird die Luft direct durch die Fensterbrüstungen, woselbst die Wasseröfen stehen, zugeführt. Die Abfuhr der verbrauchten Luft erfolgt in üblicher Weise mittelst über Dach geleiteter Ventilationsschläuche.

Der directe Dampf wird außer den angeführten Zwecken noch zu mehreren anderen Functionen verwendet, als: für die Erwärmung des Wassers in den Reservoirs, für die Bäder und Waschtische und zur Entnahme aus den in den Gängen angebrachten Wasserausläufen, für die Beheizung des Operationssaales im neuen Tract und endlich für Desinfectionszwecke.

Zum Schlusse sei eine einfache Berechnung der erfahrungsmäßigen Betriebskosten der Anlage aufgestellt, bei welcher auf die Verzinsung und Amortisation der Anlagekosten nicht Rücksicht genommen wird. Was die Reparaturkosten betrifft, sind dieselben so gering, daß sie vernachlässigt werden können. Das Gebäude enthält 108 beheizte Locale mit zusammen 9697 m^3, und beheizte Gänge, Stiegen und Aborte mit zusammen 3441 m^3 Luftinhalt, welche alle auf einer mittleren Temperatur von 20° C. erhalten werden. Der Gesammtinhalt beträgt somit 13.138 m^3. Angenommen wird ein Monat in strengem Winter, also vollste Leistung der Anlage.

Betrieb der Kessel von 6 Uhr Früh bis 10 Uhr Abends, somit 16 Stunden, Beleuchtung von 7—8 Uhr Früh und 4—10 Uhr Abends, somit 7 Stunden. Die Maschine für den Aufzug 10—15 Stunden. Die anderen Maschinen und Apparate nach Bedarf.

Kohlenverbrauch für 30 Tage 48.000 *kg* per 100 *kg* fl. —.90 =	432 fl.
Unterzündholz „ 30 „ 300 *kg* „ 100 *kg* „ 2.— =	6 „
Schmiermateriale „ 30 „ 90 *kg* „ 100 *kg* „ 30.— =	27 „
Putzmateriale	4 „

320 Glühlampen mit 1000 Stunden Brenndauer à fl. 1.50 auf 30 Tage à 7 Stunden bezogen $= \frac{7 \times 30}{1000} \times 1.50 = 31$ kr. per Lampe, somit für

320 Glühlampen 320 × 0·31 = ...	„	99.20
Diverse	„	50.—
Wartung: 1 Maschinist und 1 Heizer fl. 80 + 50 =	„	130.—
Kesselputzen und andere Hilfsarbeiten zur Wartung	„	30.—
	fl.	778.20

Es kostet der Betrieb der Beheizung, Beleuchtung, Bäder, Waschküche, Dampfkochküche, Aufzug, Wasserbeschaffung und mehrerer kleinen Functionen per 1 Tag und 100 m^3 Räumlichkeiten dieses Krankenhauses: $\frac{778 \cdot 20}{13138 \times 30} = 19 \cdot 7$, rund 20 kr. Werden die Betriebskosten mit Rücksicht auf alle Spesen doppelt angenommen, also mit 40 kr. per 24 Stunden und 100 m^3 Rauminhalt des beheizten Gebäudetheiles und werden für die Beleuchtung per Glühlampe à 16 N.-K. und Stunde nur 2 kr. Betriebskosten in Abzug gebracht, so werden die Beheizung und alle anderen Functionen per 1 Stunde und 100 m^3 Rauminhalt 0·5 kr. kosten, indem auf 100 m^3 Raum $\frac{320 \times 100}{13138} = 2 \cdot 4$ Lampen entfallen. Dieselben kosten mit je 6 Stunden Brenndauer per 24 Stunden (1 Tag) $2 \cdot 4 \times 6 \times 2 = 28 \cdot 4$, rund 29 kr. Es verbleiben somit $40 - 29 = 11$ kr. per 24 Stunden oder per 1 Stunde $\frac{11}{24} = 0 \cdot 45$, rund 0·5 kr.

Anders gestalten sich aber die Betriebskosten für die elektrische Beleuchtung, wenn das Brennmaterial, welches zur Erzeugung des Dampfes und der Erwärmung des Wassers für die Centralheizung auf Rechnung der Beheizung gestellt wird und nur jenes Kohlenquantum, welches zur Erzeugung der in Kraft umgesetzten Wärmemenge erforderlich ist, zu Lasten der Beleuchtung geschrieben wird. Als Aequivalent einer Wärmeeinheit 425 *kgm* angenommen, wird sich der Wärmeaufwand per 1 Stunde bei 50 ind. *HP* der Maschine auf $3600 \times \frac{50 \times 75}{425} = 31752$ Cal. stellen. Wird das Wärmeerfordernis für Verluste in der Maschine doppelt in Rechnung gestellt, so ergeben sich $31752 \times 2 = 63504$ Cal. Durch Abkühlung der Rohrleitungen und des äußeren Dampfmantels, welche eine Abkühlungsfläche von 6 m^2 besitzen, gehen verloren, wenn 1 m^2 500 Cal. entzieht, 3000 Cal. Der Total-Verbrauch an Wärme beträgt somit $63504 + 3000 = 66504$ Cal. Wenn die effective Wärmeproduction per 1 *kg* Kohle mit 4000 Cal. angenommen wird, stellt sich der Kohlenconsum per 1 Stunde auf $\frac{66504}{4000} = 16 \cdot 62$, und für 1 Monat auf $16 \cdot 62 \times 7 \times 30 = 3490$ *kg*. Dieses Quantum wird auf 4000 *kg* abgerundet in Rechnung gebracht.

Man kann auch, wie folgt, rechnen: Die Dampfmaschine consumirt per 1 Stunde und 1 ind. *HP* sammt allen Verlusten 15 *kg* Dampf. Wenn die indicirte Leistung mit 50 *HP* angenommen wird, so ist ein Quantum von $15 \times 50 = 750$ *kg* Dampf per 1 Stunde erforderlich. 750 *kg* Dampf erfordern zur Bildung bei 6 Atm. Ueberdruck $750 \times 656 \cdot 8 = 492.600$ Cal. Bei einem Verlust von 10% durch Condensation werden von dieser Menge noch 675 *kg* Dampf mit einem Ueberdruck von 0·2 Atm. für die Beheizung verwendet. 675 *kg* Dampf mit 0·2 Atm. enthalten aber noch $675 \times 598 = 403650$ Cal. Es würden demnach $492600 - 403650 = 88950$ Cal. zum Betriebe der Beleuchtung aufgewendet. Der Kohlenverbrauch stellt sich, wenn der nutzbare Effect der Kohle per 1 *kg* mit 4000 Cal. und ein täglich siebenstündiger Betrieb angenommen wird, per 1 Monat mit 30 Tagen auf $30 \times 7 \times \frac{88950}{4000} = 3669$ *kg*.

Die Kosten betragen also:

4000 *kg* Kohle per 100 *kg* 90 kr.	fl.	36.—
Schmiermaterial 60 *kg* à 30 kr.	„	18.—
Putzmaterial	„	3.—

320 Glühlampen mit 1000 Stunden Brenndauer à fl. 1.50 auf 30 Tage bezogen à 7 Stunden $= \frac{7 \times 30}{1000} \times 1 \cdot 50 = 31$ kr. per Lampe, somit für

320 Glühlampen 320 × 0·31 = ...	„	99.20
Diverse	„	10.—
Wartung, 1 Maschinist	„	80.—
Capitalsverzinsung, Amortisation und Reparaturen	„	166.—
	fl.	412.20

Demnach kostet die Beleuchtung per 1 Glühlampe à 16 N.-K. und 1 Stunde $\frac{412 \cdot 20}{320 \times 7 \times 30} = 0 \cdot 61$ kr. oder per Jahr zu 1000 Stunden gerechnet, $0 \cdot 61 \times 1000 =$ fl 6.10. Bei dem mäßigen Preise der Glühlampen, welche heute nur circa 1 fl. per Stück kosten, stellt sich der obige Kostenpreis auf kaum fl. 6.— per 1 Jahr. Auch bei Benützung nur eines Theiles der Lampenzahl werden die Betriebskosten, auf einzelne Lampen berechnet, nicht erheblich höher erscheinen, indem der Wärter auch der anderen Maschinen wegen gegenwärtig sein muss, und die Abnützung der Lampen ja auch im kleineren Umfange erfolgt.

Ueber die Locomotiven unseres Erdballes.

Von G. Lentz, Civil-Ingenieur in Düsseldorf.*)

Die Gesammtzahl der jetzt vorhandenen Locomotiven beträgt etwa 109.000; hievon entfallen auf Europa etwa 63.000 Stück. Deutschland besitzt z. B. 15.000, Oesterreich-Ungarn 5000, Großbritannien und Irland 17.000, während auf die Vereinigten Staaten 35.000 Stück kommen. Betrachten wir die Construction der Locomotiven in den verschiedenen Ländern, so finden wir, daß dadurch, daß die Locomotive sich

*) Aus dem Vortrage, gehalten im Niederrhein. Bezirksverein des Vereines deutscher Ingenieure.

gleichzeitig in England und Nord-Amerika vollständig unabhängig von einander entwickelte, zwei ausgesprochen verschiedene Locomotiv-Systeme entstanden sind. Fast zu gleicher Zeit kamen anfangs der vierziger Jahre die ersten Locomotiven von England und Nord-Amerika nach Deutschland; in Folge davon bildete sich auf dem europäischen Continente ein Gemisch von beiden Systemen heraus, das sich aber in der weiteren Entwicklung mehr dem englischen zuneigte.

Das Charakteristische des amerikanischen Locomotiv-Systems ist: langgestreckte Locomotiven mit durchgängig außenliegenden Cylindern, aus Stäben zusammengeschweißte Rahmen, möglichste Verwendung von Gusseisen (selbst zu den Treibrädern), vordere Drehgestelle, um möglichst leicht Curven zu durchfahren, und ausgiebige Federung, so daß selbst an zehnräderigen Locomotiven nur zwei Federsysteme vorhanden sind, und Kessel, einschließlich der innern Feuerbüchse, ganz aus Stahl oder Flusseisen, bei möglichst geringen Blechstärken. Es sind die Wandungen der inneren Feuerbüchse in der Regel 6 bis 10 *mm* stark, während diese in Europa fast nur aus Kupfer in 11 bis 30 *mm* Stärke ausgeführt werden. Diese Maschinen sind für den ursprünglich sehr schlecht gelegten Oberbau der amerikanischen Bahnen gewissermaßen elastisch construirt. Da es dort weniger auf Kohlenersparnis, als auf große Leistung ankommt, so findet man dort Maschinen, die bis zu 5 gekuppelte Achsen besitzen.

Die dort gebräuchlichsten Güterzugmaschinen sind: Der Mogul-Typus: drei gekuppelte Achsen mit einer beweglichen Vorderachse; Consolidation-Typus: vier gekuppelte Achsen mit einer beweglichen Vorderachse; Decapod: fünf gekuppelte Achsen ohne Drehgestell.

Eigenthümlich bei diesen drei Typen ist, daß nur die vorderste und hinterste der gekuppelten Achsen Flantschen an den Radkränzen haben, die dazwischen liegenden dagegen um 13 bis 20 *mm* breitere Bandagen ohne Flantschen besitzen. In Deutschland ist dies nicht nöthig, da hier kein Curvenradius unter 180 *m* gestattet ist, während in Amerika auf Anschlussgeleisen Radien bis hinab zu 40 *m* vorkommen.

Die amerikanische Locomotive ist lang und elastisch, die englische dagegen kurz und starr und hat meistens innenliegende Cylinder, demzufolge auch Krummachsen, sehr geringe überhängende Massen, läuft dadurch außerordentlich ruhig und hat fast gar keine schlingernden Bewegungen, so daß sie große Geschwindigkeiten erreichen kann. Seit 10 bis 15 Jahren hat man in England begonnen, den in Amerika allgemein üblichen Typus der Schnellzugmaschinen nachzubauen: Maschinen mit zwei gekuppelten Achsen und einem vierräderigen Drehgestell unter der Rauchkammer, welches auch eine Seitenbewegung zulässt und sich in den Curven richtig einstellt, so daß der Reibungswiderstand außerordentlich gering und ein Entgleisen ausgeschlossen ist. Die englischen Schnellzugmaschinen haben meistens innenliegende, die amerikanischen durchweg außenliegende Cylinder, dabei aber innenliegende Excentriks und Steuerung und Uebertragung der Bewegung auf die außenliegenden Schieber durch Zwischenwellen, welche eine hin- und hergehende Bewegung machen. Die neuen Schnellzugmaschinen der preußischen Staatsbahnen sind ganz nach diesem Muster gebaut. In ganz Europa sind jetzt diese Schnellzugmaschinen mit Drehgestell beliebt.

Im Aeußern unterscheidet sich die amerikanische Locomotive von der englischen dadurch, daß sie meistens wenig schöne Formen hat, oft Schnörkeln und Verzierungen besitzt und einen nicht gerade ruhigen Eindruck macht, während die englische Maschine durch geschmackvolle einfache Formen und außerordentliche Sauberkeit sich auszeichnet. Der Engländer befleißigt sich bei der Construction von Locomotiven der größten Einfachheit und Solidität in den einzelnen Theilen, spart in keiner Weise an der Güte des Materials, sucht die Reibungswiderstände durch glasharte Abnutzungsflächen zu verringern, kuppelt so wenig Achsen wie möglich, hat daher nie Güterzugmaschinen mit mehr als drei gekuppelten Achsen und mit Vorliebe ungekuppelte Schnellzugmaschinen, ersetzt dann aber das fehlende Adhäsionsgewicht durch vorzügliche Sandbläser, die den Reibungscoëfficienten auf das Doppelte bringen.

Den schönen englischen Formen stehen die belgischen Locomotiven am nächsten; auch hier findet man meistens Locomotiven mit innenliegenden Cylindern. Da in Belgien oft scharfe Curven mit großer Geschwindigkeit durchfahren werden müssen, so werden die Maschinen mit innenliegenden Cylindern meistens mit einem Mittelrahmen versehen, der eine besondere Lagerung der Krummachse gestattet, wodurch diese viel widerstandsfähiger wird. Trotzdem bricht in Belgien jährlich eine große Anzahl Krummachsen, in England aber wenige, da hier die Bahnen meist hochliegen, nur Curven von großem Radius haben, der Oberbau schwer ist, vorzüglich unterhalten und für die Krummachsen das beste Material verwendet wird. In Deutschland haben sich wegen der vielen Curven Maschinen mit innenliegenden Cylindern, bezw. Krummachsen nicht bewährt. Oesterreich, Italien, Frankreich und Rußland haben viele Güterzuglocomotiven mit vier gekuppelten Achsen.

England führt sehr viele Locomotiven nach Holland, Englisch-Indien, Australien, China, Japan und Südamerika aus. Doch fängt Australien an, sich selbständig zu machen. Rußland wurde früher von Deutschland, England, Belgien und Frankreich mit Locomotiven versehen, deckt aber jetzt seinen Bedarf selbst. Schweden und Norwegen bezogen früher Locomotiven von England und Deutschland, haben aber jetzt eigene Locomotivfabriken. Italien ist zwar sehr stolz auf seine nationale Arbeit, kann aber trotz mehrerer kleinen Locomotivfabriken noch nicht seinen Bedarf vollständig decken und bezieht noch heute Locomotiven von Deutschland, Oesterreich und Frankreich. Spanien und Portugal beziehen die Locomotiven meistens von Frankreich, wenige von Deutschland und England. Canada baut sich seine Locomotiven selbst. Mittel- und Süd-Amerika werden von Deutschland, England, Frankreich und Belgien mit Maschinen versehen, doch haben im letzten Jahrzehnt die Nord-Amerikaner sehr energische Anstrengungen gemacht, um diesen Markt für sich zu erobern.

Die folgenden kurzen Mittheilungen betreffen das in den einzelnen Ländern verwendete Brennmaterial: In Rußland wurde früher fast nur Holz gebrannt; gegenwärtig aber ist das Hauptbrennmaterial englische und südrussische Steinkohle und Naphtha. Mit dem Erdöl werden nicht nur Locomotiven, sondern auch Schiffskessel geheizt und zwar in der Weise, daß mittels Dampf Naphtha in feinzertheiltem Zustande in die mit feuerfesten Steinen ausgesetzte Feuerbüchse gespritzt wird. Auch Theerfeuerung findet man auf einigen Bahnen, so z. B. auf der Great Eastern Railway in England, wo der Theer genau in derselben Weise wie Naphtha verbrannt wird. Auf Sumatra wird viel Pisangholz, halbgrün, sammt den dünnen Aesten verfeuert. In Süd-Amerika findet man viele Locomotiven auf Bahnen, die durch Urwälder gehen, die eine durch Dampf getriebene Kreissäge auf dem Führerstande haben, um bei Holzmangel einen gefällten Baum in Stücke zu zerschneiden. In Australien wird eine vorzügliche Steinkohle gewonnen, welche die englische auf den Sunda-Inseln sehr verdrängt. In Oesterreich wird viel Braunkohle verbrannt, welche sehr gute Funkenfänger bedingt. In Belgien wird namentlich auf der Staatsbahn mit Staubkohle gefeuert, welche auf sogenannten Belpaire-Rosten verbrannt wird. In Amerika hat man für die Anthracit-Kohle meistens Wasserroste, welche aus schmiedeisernen Röhren bestehen, die in die innere Feuerbüchs-Vorder- oder Rückwand eingedichtet sind; für die Anthracit-Staubkohle wendet man die Wooten-Kessel an, welche eine niedrige breite Feuerbüchse haben. Kuhfänger sind bei amerikanischen Locomotiven allgemein, erweisen sich aber oft als ungenügend, so daß vielfach vorgezogen wird, ein Rohr vom Kessel nach der Mitte der Bufferbohle zu leiten, um das Vieh durch einen heißen Wasserstrahl zu verscheuchen.

Zum Schlusse mögen hier noch einige Mittheilungen über schnelle Eisenbahnfahrten folgen. Bis vor wenigen Jahren stand England in Bezug auf schnelles Fahren auf unserem Erdball obenan: es war hierzu durch seinen vorzüglichen Oberbau, seine geraden Bahnstrecken und ausgezeichneten Locomotiven selbstverständlich am besten in der Lage. In Amerika wurden die Bahnen zuerst sehr schlecht und billig angelegt, aber möglichst geradlinig. Mit der Zeit wurde der Oberbau durch kräftigen und gut gelegten ersetzt, und nun stand dem schnellen Fahren nichts mehr im Wege. So sind nun die Amerikaner mit ihren langgestreckten Locomotiven diejenigen, welche bis jetzt die größten Fahrgeschwindigkeiten erreicht haben und zweifellos in Kurzem Europa weit überflügeln werden. In England wurde die größte mit Personenzügen erreichte Geschwindigkeit bei einer Fahrt zwischen London und Edinburgh im Jahre 1888 erreicht, und zwar wurde während des Durchlaufens von 6·4 *km* eine Geschwindigkeit von 123 *km* in der Stunde erreicht. Dagegen wurde auf der Philadelphia und Reading Railroad am 27. August 1891 von Philadelphia aus ein Sonderzug gefahren, welcher die Strecke von Jenkintown bis Langhorne, 19·3 *km* lang, in 522 Secunden zurücklegte; die Durchschnittsgeschwindigkeit betrug demnach 133 *km*; von dieser Strecke wurden 6·4 *km* mit 140 *km* Geschwindigkeit zurück-

gelegt. Das Maximum der Geschwindigkeit wurde auf einer Strecke von 3·2 *km* mit 145 *km* Geschwindigkeit erreicht. Die dabei verwendete Personenzugmaschine hatte 470 *mm* Cylinderdurchmesser, 559 *mm* Hub und 1727 *mm* Raddurchmesser; der Zug bestand aus drei langen Personenwagen, und das Gesammtgewicht des Zuges betrug 160 *t*. Die betreffende Strecke hatte Steigungen und Gefälle bis zu 1 : 150. Die Maximalumdrehungszahl der Treibräder hat demnach 445 in der Minute betragen, während nach den Normen für die Construction und Ausrüstung der Eisenbahnen Deutschlands nur 260 Umdrehungen in der Minute gestattet sind. Die Kolbengeschwindigkeit betrug fast 500 *m*, während die deutschen Normen nur 300 *m* in der Minute gestatten.

So hohe Geschwindigkeiten auf kurzen Strecken haben keinen großen praktischen Werth; dagegen ist es von großem Interesse, zu sehen, in welcher Zeit große Strecken mit Zügen zurückgelegt werden können. Auch in dieser Beziehung stehen die Amerikaner oben an. Am 14. September 1891 wurde auf der New-York Central Hudson River Railroad die 702 *km* lange Strecke von New-York bis East Buffalo in 7 *h* 19½ *m*, einschließlich der Aufenthalte, also mit einer Durchschnittsgeschwindigkeit von 95·8 *km* zurückgelegt. Zieht man die drei Aufenthalte ab, so bleibt eine reine Fahrzeit von 7 *h* 5 *m* 14 *s* übrig, demnach eine Durchschnittsfahrgeschwindigkeit von 99·05 *km*. Dabei war die größte ohne Anhalten zurückgelegte Strecke von Albany bis Syracuse 238 *km* lang.

Zum Durchfahren langer Strecken ohne Anhalten ist es nöthig, während der Fahrt Wasser aufzunehmen. Das geschieht in Amerika nach der vor 30 Jahren von Ramsbottom an der London North Western Railway eingeführten Weise mit Hilfe von Wassercanälen zwischen den Schienen und einem am Boden des Tenders angebrachten beweglichen Schöpferrohr, welches das Wasser in den Tenderwasserkasten hinein drückt.

Um eine Vorstellung von der durch den erwähnten amerikanischen Zug erreichten Geschwindigkeit zu erlangen, diene der Vergleich mit dem Köln-Berliner Expresszuge. Bei diesem beträgt die Fahrzeit 10 *h* 8 *m*; die Entfernung ist 583 *km*, demnach die mittlere Fahrgeschwindigkeit einschließlich der Aufenthalte 57½ *km* in der Stunde. Bei der Geschwindigkeit des amerikanischen Zuges würde diese Strecke von 583 *km* in 6 *h* 5 *m* zurückgelegt werden, also in 4 *h* 3 *m* weniger als jetzt.

Sehen wir uns die Leistungsfähigkeit der verschiedenen Länder unserer Erde in der Herstellung von Locomotiven an, so finden wir, daß die Vereinigten Staaten von Nord-Amerika alle andern Länder weit überragen; sie haben gegenwärtig 20 Locomotivfabriken, von welchen die größte, die Balduin Works in Philadelphia, im Stande ist, jährlich 1000 schwere Locomotiven fertig zu stellen, also mindestens so leistungsfähig ist, wie die acht preußischen Locomotivfabriken zusammen.

Wenn auch fortwährend neue Bahnen in Nord-Amerika gebaut werden, so daß im Inlande bedeutender Absatz ist, so ist es doch natürlich, daß die unternehmenden Amerikaner sich auch im Auslande Absatzgebiete suchen. Ueberhaupt droht Nord-Amerika mit den riesigen Schätzen, die sein Boden birgt, uns Europäern ein gefährlicher Concurrent auf dem Weltmarkt zu werden.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Herr Johann Lederer, derzeit Chef-Stellvertreter des kgl. Bauamtes in Steinamanger, wurde von Sr. Excellenz dem kgl. ung. Handelsminister zum Staats-Ingenieur 1. Classe befördert.

Herr Eduard Kaiser, k. k. Oberbaurath in Wien, wurde von der n.-ö. Handels- und Gewerbekammer als Abgeordneter in den n.-ö. Landtag wiedergewählt.

Bücherschau.

6450. **Ungarisches Montan-Handbuch.** Von Carl Déry, Fachreferent für Kohlenbergbau des Handelsmuseums in Budapest. III. Jahrg. 1892, in Commission bei Moritz Perles, Wien I., Seilergasse 4.

Dieses zweisprachig, nämlich ungarisch und deutsch, verfasste Nachschlagebuch für die ungarische Montanindustrie stellt sich dem vom österr. Ackerbauministerium herausgegebenen Handbuche der cisleithanischen Montanindustrie würdig an die Seite und wird Jedermann von Nutzen sein, der in Beziehungen zum ungarischen Berg- und Hüttenwesen steht. Déry's Werk umfasst gleich dem vorgenannten österreichischen Schematismus in erster Reihe ein Verzeichnis der ungarischen Bergbehörden, sowie der Verwaltungsämter der ärar. Berg- und Hüttenwerke, an das sich eine nach den sieben Berghauptmannschaften gegliederte Aufzählung sämmtlicher privater Berg- und Hüttenunternehmungen, nebst Angabe ihrer wichtigsten Einrichtungen, Production, Arbeiterzahl etc. schließt. Den Schluss des Buches bildet eine Uebersetzung ungarischer Tauf- und Städtenamen in's Deutsche und ein Inhaltsverzeichnis.

Poech.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Circulare XII der Vereinsleitung 1892.

Die k. k. priv. österr.-ungar. Staatseisenbahn-Gesellschaft hat die Mitglieder unseres Vereines zur Besichtigung der am Iglawa-Viaducte im Zuge befindlichen Reconstructions-Arbeiten (Pfeiler-Auswechslung) freundlichst eingeladen.

Dieser Einladung entsprechend findet die Excursion derthin Samstag, den 24. September l. J. statt.

Die Abfahrt vom Bahnhofe der k. k. priv. österr.-ungar. Staatseisenbahn-Gesellschaft in Wien erfolgt am genannten Tage 8 Uhr 10 Min. Früh; die Rückkunft in Wien ist für 6 Uhr 30 Min. Abends desselben Tages projectirt.

Die Gesammtkosten der Excursion betragen ö. W. fl. 2.— und ist dieser Betrag mit der Anmeldung bis längstens 17. l. M. an das Vereins-Secretariat einzusenden.

Es wird ersucht, das Vereinsabzeichen zu tragen. *)

Wien, 6. September 1892.

Der Obmann des Reise-Ausschusses:
Berger.

*) Zu dieser Excursion kann wegen der beschränkten Räumlichkeiten nächst dem Iglawa-Viaducte nur eine limitirte Anzahl von Karten ausgegeben werden.

Z. 1270 ex 1892.

7. Verzeichnis

der für den Unterstützungsfonds des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines in Wien gespendeten Beträge:

	Gulden ö. W.
44. Bömches Friedrich,* Hafenbau-Director a. D. in Wien .	5.—
45. Schwarz J., Ingenieur in Wien	9.38
46. Luntz Victor,* Architekt, k. k. Professor an der Akademie der bildenden Künste in Wien	5.63
47. Wurts Josef, Stadtbaumeister in Wien	20.—
48. Hittmann Josef, Ober-Ingenieur der Bern'schen Baugesellschaft in Bern	7.80
49. Bömches Friedrich,* Hafenbau-Director a. D. in Wien .	5.—
50. Klunzinger Paul,* Ingenieur in Wien	3.—
Summe fl. ö. W.	55.81
Bereits ausgewiesen	1038.26
Summe fl. ö. W.	1094.07

Wien, den 12. September 1892.

Der Vereins-Vorsteher: Franz Berger m. p.

Der Cassa-Verwalter: Fr. R. v. Stach m. p.

* Hat den vom Vereine als Autoren-Honorar angewiesenen Betrag dem Unterstützungsfonde zugewendet.

INHALT. Die Wasserkraftanlage der Domäne Senftenberg zu Lititz. Von Anton Rytiř, k. k. Ingenieur und Baubezirksleiter zu Königgrätz. — Maschinelle Anlage in der Privat-Heilanstalt des Herrn kais. Rath Dr. A. Eder in Wien. Von Ingenieur F. X. Komarek. — Ueber die Locomotiven unseres Erdballes. Von G. Lentz, Civil-Ingenieur in Düsseldorf. — Vermischtes. Bücherschau. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines: Circular XII der Vereinsleitung. — 7. Verzeichnis der für den Unterstützungsfonds des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines in Wien gespendeten Beträge.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Korta, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLIV. Jahrgang. **Wien, Freitag den 23. September 1892.** **Nr. 39.**

Die Etschregulirung in Tirol und Italien.

Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 18. April 1891 von k. k. Baurath **Alfred Ritter Weber v. Ebenhof**, Docenten und dz. suppl. Professor des Wasserbaues und Meliorationswesens an der k. k. technischen Hochschule in Brünn.

(Hiezu Tafel XLI.)

Das lebhafte Interesse, welches der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein seit jeher für Fragen an den Tag gelegt hat, welche das Gedeihen unseres ausgedehnten Vaterlandes oder einzelner Theile desselben betreffen, veranlasst mich, vor diesem hochangesehenen technischen Forum eine Frage zu besprechen, welche das Wohl und Wehe eines wichtigen und schönen Theiles unseres Reiches in empfindlichster Weise berührt, nämlich die Etschregulirung.

Es ist nicht das erstemal, daß unser Verein Gelegenheit erhält, sich mit der Etschregulirung zu befassen. Schon im Jahre 1875, als es sich vorerst darum handelte, das Project der Bozen-Meraner Vicinalbahn mit der Etschregulirung von Meran bis zur Eisack-Mündung in Einklang zu bringen, wendete sich der Tiroler Landes-Ausschuss an den Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein mit der Bitte, das diesbezüglich von der genannten Bahngesellschaft ausgearbeitete Project einer eingehenden Begutachtung zu unterziehen. Der Verein willfahrte dieser Bitte und setzte ein sechsgliedriges Comité ein, welches am 11. Jänner 1875 ein umfassendes Gutachten über die Etschregulirung in der genannten Strecke erstattete, insbesondere aber die Grundsätze der Regulirung und die Wahl der Querprofile in der Weise feststellte, wie dieselben im Großen und Ganzen noch heute maßgebend geblieben sind. Schon mit Rücksicht darauf wird es von Interesse sein, über den weiteren Verlauf der Angelegenheit und das Schicksal der großartigen Regulirungsbauten weitere Auskünfte zu erlangen.

Durch eine Reihe von Jahren war es mir vergönnt, fast das ganze Gebiet der Süd-Alpen eingehend kennen zu lernen und mich bei den Regulirungsbauten am Ticino in der Schweiz, wie auch am Chiese, der Sarca, der Etsch und der Brenta und den damit in Verbindung stehenden Wildbach-Verbauungsarbeiten in Süd-Tirol zu bethätigen. Insbesondere war ich seit dem vorigen Jahre mit der Aufgabe betraut, die Substitution des k. k. Etschbau-Inspectors zu übernehmen und hiebei das Etschregulirungs-Project einer Revision zu unterziehen, wie auch den Organisirungsplan für die Einrichtung des meteorologischen und hydrographischen Beobachtungsdienstes zu entwerfen, welcher Aufgabe ich mich vor Kurzem entledigt habe. Ein weiteres Studium am Po, der Etsch in Italien und den venetianischen Flüssen hat es mir ermöglicht, denjenigen Ueberblick über die Hydrologie dieses ausgedehnten Gebietes zu erlangen, welcher zur Beurtheilung der besonderen Flussverhältnisse unumgänglich nothwendig ist. Im Folgenden können selbstverständlich die Resultate meiner Beobachtungen nur in kurzer und zusammenfassender Weise vorgetragen und die allgemeinen Verhältnisse nur in großen Hauptzügen skizzirt werden.*)

Nicht in einsamer, stolzer Großartigkeit, wie etwa die Donau, fließt die Etsch dem Meere zu, eine Reihe von Flüssen mit ähnlichem Charakter lässt vielmehr dieselbe als das Glied eines Systemes von Flüssen erkennen, welches einer höheren Einheit entspricht. In weitem Bogen von den Küsten des mittelländischen Meeres bis zu den karnischen und julischen Alpen im Norden, von den Apenninen im Süden begrenzt, erstreckt sich jenes ungeheure Gebiet, von dessen Gletschern, Zinnen und Kämmen, aus dessen vielfach gefalteten Thälern und zahlreichen Seen die Wässer den Adern zuströmen, welche die fruchtbare Ebene Ober-Italiens durchfließen und die Küste der Adria von Rimini bis Aquileja mit den Zerstörungsproducten der Gebirge erfüllen. Es ist dies vor allem der Po, der König der italienischen Flüsse, welcher links von den Alpen, rechts von den Apenninen seine Zuflüsse erhaltend, die Kornkammer Italiens befruchtend durchzieht und unterhalb der Etsch in einem ausgedehnten, in seinen Alluvionen gebildeten Delta sich in das adriatische Meer ergießt. Vom Monte Viso entspringend, entwässert er ein Gebiet von 69.382 km^2 und erreicht eine Länge von 652 *km*. Nur wenige selbständige Flüsse befinden sich außer ihm in dem bezeichneten Gebiete; es sind dies im Norden die venetianischen Flüsse Tagliamento, Livenza, Piave, Brenta, der Bacchiglione und Gorzone und schließlich der größte und bedeutendste der venetianischen Flüsse, die Etsch, welche aus den Hochgebirgen Tirols entspringend, oberhalb Verona die Alpen verlässt und sich bei Fassone unterhalb Chioggia in das adriatische Meer ergießt. Im Süden des Po sind es nur unbedeutende Flüsse, besonders der Reno und Lamone, welche direct dem Meere zufließen. Große Verwandtschaft zeigt die Etsch mit den linksseitigen Zuflüssen des Po; es sind dies insbesondere der Mincio, der Oglio, die Adda und der Ticino, obwohl diese letzteren Flüsse am Fuße der Alpen Seen durchfließen, in welchen sie ihre Geschiebe abzulagern vermögen, während die seenlose Etsch dieselben dem Meere zuträgt. Die Größenverhältnisse dieser Flüsse, ihre Längenentwicklung, die Flächen ihrer Niederschlagsgebiete und die Hochwassermenge dieser Flüsse ergeben sich aus der nachstehenden Tabelle:

Namen der Flüsse	Fläche des Niederschlag-Gebietes	Länge des Flusslaufes in *km*	Größte Wassermengen in m^3 per Secunde
Tagliamento	2590	170	1410
Livenza	2690	110	1000
Piave	4100	220	3000
Brenta	2304	186	870
Bacchiglione	1600	130	770
Gorzone	910	170	330
Etsch	11080	410	3500
Po	69382	652	7000
Reno	4891	210	1100
Nebenflüsse des Po:			
Mincio	2859	72	280
Oglio	6641	254	1050
Adda	7989	313	804
Ticino	6466	260	5400

Der gemeinsame Zug, welcher die Etsch mit den linksseitigen Zuflüssen des Po vereinigt, liegt außer der geologischen Natur

*) Eine erschöpfende Monographie des Wasserbaues im Etschgebiete wird demnächst unter dem Titel: „Der Gebirgswasserbau (Flussregulirung und Hauptschluchtverbauung) im alpinen Etschbecken und seine Beziehungen zum Flussbau des oberitalienischen Schwemmlandes" (60 Druckbogen mit 80 Tafeln) bei Spielhagen u. Schurich in Wien erscheinen.

der Niederschlagsgebiete und den allgemeinen klimatischen Verhältnissen, hauptsächlich auch in den Gefällsverhältnissen, indem alle Flüsse der Südalpen der italienischen Tiefebene gegenüber ein weit größeres Gefälle aufweisen als dies vermöge der höheren Lage des Nordfußes der Alpen bei den Flüssen am nördlichen Abhange derselben der Fall ist. Einen wichtigen Unterschied zeigt aber die Etsch den anderen Flüssen der Südalpen gegenüber darin, daß ihr Gebiet gegen die Südwinde in Folge der Gestaltung der Wasserscheiden, an welchen die Sarca, der Oglio, die Adda, die Piave und die Brenta entspringen, weit abgeschlossener erscheint, ein Umstand, der sich in der größeren Dürre des Etschthales und der kleineren Hochwassermengen dieses Flusses äußert. Während nämlich beispielsweise der Ticino bei einer Fläche des Niederschlagsgebietes von 6460 km^2 5400 m^3 Hochwasser per Secunde führt, weist die Etsch bei 11.080 km^2 Niederschlagsgebiet blos etwa 3500 bis 4000 m^3 per Secunde auf. Schon Lombardini bemerkt diesbezüglich,*) daß, selbst angenommen, daß die Etsch bei Trient sogar 4000 m^3 per Secunde führen sollte, dies im Verhältnis zu den Flächen des Niederschlagsgebietes kaum $^6/_{10}$ der dem Como-See und kaum $^3/_{10}$ der dem Lago maggiore zuströmenden Hochwassermengen wären. Auch die weit vorgeschrittene Entwaldung aller Flussgebiete der Südalpen ist ein gemeinsamer Zug, welchen diese mit der Etsch besitzen.

Flusslauf der Etsch.

Das Gebiet der Etsch ist von den höchsten, mit Gletschern bedeckten Bergspitzen umgeben, welche es, gegen Süden verflachend, allseitig umrahmen. In diesem eichenblattartig geformten Gebiete, welches zwischen den Meereshöhen der Ortlerspitze von 3905 *m* und derjenigen der Thalenge der Etsch bei der historisch berühmten Veroneser Klause, das ist der Erhebung von blos 107 *m*, eine Höhenscala von 3798 *m* durchläuft, schlingt sich die Etsch in einem etwa 210 *km* langen, und durchschnittlich 2 *km* breiten Thale, befruchtend durch herrliche, mit der reichsten Cultur gesegnete Auen. Die Etsch entspringt aus dem Reschen-See und den darunter liegenden Mitter- und Haider-Seen an der Wasserscheide zwischen Inn und Etsch in einer Meereshöhe von 1477 *m* und umrahmt in Bogen die Oetzthaler Alpen im Vintschgau bis Meran; in fünf Terrassen fällt sie bis Meran herab, wo die Katarakte an der Töll den obern, minder culturfähigen Theil des Thales abschließen. Bei Meran wird die bis dahin ziemlich westöstlich verlaufende Flußrichtung plötzlich gebrochen. Die Etsch wendet sich nach Südosten, um bei Bozen die Richtung noch einmal nach Süd-Südwesten zu ändern und behält dieselbe bis zur österreichischen Reichsgrenze gegen Italien bei.

Von Meran heißt das Thal allgemein das Etschthal und behält diesen Namen bis Calliano südlich von Trient, von wo ab es Valle Lagarina oder Lagerthal genannt wird. Das Etschgebiet in der Umgebung von Trient, insbesondere im Norden dieser Stadt wird Campo Trentino genannt. Der Name Val Lagarina wird oft von einem See abgeleitet, welcher sich in Folge des bekannten, etwa im neunten Jahrhundert erfolgten Bergsturzes bei Marco, unterhalb der Eisenbahnstation Mori bei Roveredo gebildet haben soll. Es scheint jedoch, daß der Name einen anderen Ursprung hat. Dieser Bergsturz, welcher unter dem Namen „I Lawini di Marco“ bekannt ist, verleiht dem Thale ein eigenthümliches Gepräge. Ueber seinen Ursprung war man lange nicht im Klaren. Hamilton schrieb die Entstehung desselben „unterirdischen Winden“ zu, diesen und vermeintlichen elektrischen Erdströmen auch der berühmte französische Naturforscher Buffon. Viele ältere Geologen vermutheten in dieser Anhäufung von Steintrümmern eine alte Stirnmoräne des Etschgletschers der Eiszeit; durch die Untersuchung Benke's und Mojsissovich's ist es jedoch erwiesen, daß diese Massen der Abrutschung eines Theiles des Zugna-Berges auf einer mergligen Gleitfläche ihren Ursprung verdanken.**)

*) Lombardini: Studji idrologici e storici sopra il grande estuario Adriatico etc. Milano, 1869.

**) Mojsissovich: Dolomitriffe Südtirol's und Venetiens. — Neumayr: Erdgeschichte. — Giovanelli: Der eingestürzte Berg beim Dorfe Marco.

Von der österreichisch-italienischen Grenze bei Avio in der Nähe von Ala zieht sich die Etsch zumeist in einem engen, von wenigen Thalbecken unterbrochenen Thale bis zur Felsklause oberhalb Verona. Von da an nimmt die Etsch einen theils südöstlichen, theils östlichen Lauf ein, durchfließt die Städte Verona, Legnagno und Rovigo und ergießt sich bei Fossone in das Adriatische Meer.

Seitenzuflüsse der Etsch.

Der wichtigste Seitenfluss der Etsch ist der Eisackfluss mit der Rienz, welcher bei Bozen in die Etsch einmündet und hier beinahe ebenso groß ist, wie die Etsch oberhalb dieser Stadt. Die Eisack hat ein größeres Gefälle als die obere Etsch und führt auch größere Geschiebemassen. Wiederholt brach dieser Seitenfluss in das Etschbett bei Sigmundskron unterhalb Bozen ein, wodurch der Abfluss der Etschwässer verhindert und ein förmlicher See gebildet wurde. Das letztemal geschah dies im Jahre 1882, in welchem Jahre der sogenannte Sigmundskroner-See durch mehrere Monate bestand, bis es durch ausgedehnte Baggerungen gelang, den Staurücken in der Etsch zu entfernen.

Die bedeutendsten Wildbäche oberhalb Bozen sind im Etschgebiete der Falschauer- und der Passer-Bach bei Meran, welche beide große Geschiebemassen führen. Unterhalb Bozen sind die beiden bedeutendsten Seitenflüsse der Etsch, der Noce- und der Avisio-Bach.

Der Noce-Wildbach kommt aus dem Sulzberg (Val di Sole) und dem Nonsberg und besitzt ein Niederschlags-Gebiet von 1420 km^2. Er wurde in den Jahren 1850 bis 1853 an seiner Einmündungsstelle in die Etsch gegen das rechte Ufer auf eine Länge von 5120 *m* abgeleitet, um die Ablagerung der groben Geschiebe im Etschbette, durch welche ein Rückstau und eine Versumpfung des oberhalb gelegenen Etschthales verursacht wurde, zu verhindern. Der Erfolg dieser Operation ist in dieser Richtung ein sehr günstiger, indem noch heute die groben Geschiebe des Noce nicht bis zur Etsch gelangen können.

Der Avisio kommt aus dem Fassa-, dem Fleins- und dem Cembrathale, und umfasst ein Niederschlagsgebiet von 972 *km*. Er ist der gefürchtetste Zufluss der Etsch, indem sowohl wegen seines bedeutenden Gefälles, als auch wegen der ausgedehnten Diluvialterrassen, welche er umspült, große Geschiebsmassen in das Etschbett gelangen und daselbst einen mächtigen Staurücken bilden, welcher für das ganze obere Etschthal von verhängnisvollem Einfluss ist. Durch diesen Schuttkegel wird die Etsch selbst gegen die rechtsufrige Berglehne derartig gedrängt, daß das Flussbett verengt und erhöht wird. Die Beseitigung des Staurückens des Avisio bildet eine der wichtigsten Aufgaben der Etschregulirung.

Unmittelbar bei Trient, diese Stadt beständig bedrohend, mündet der Fersina-Bach in das Etschthal. Er ist nicht so sehr durch die großen Wassermassen, als vielmehr durch die außerordentlichen Geschiebemengen gefährlich, welche er zu Thale bringt. Um diese Geschiebe zurückzuhalten, wurden im Fersinathale großartige Thalsperren errichtet, welche in technischer Hinsicht die vollste Aufmerksamkeit verdienen. Ueberdies wurde schon auch in früheren Decennien die Fersina thalabwärts abgeleitet.

Von Bedeutung sind noch der Ross-Bach bei Calliano und der Leno bei Roveredo, welche beide mit Thalsperren verbaut sind. In der italienischen Strecke der Etsch oberhalb Verona münden rechts die Aviona und der Tasso, links der Fumane, der Negrar und die Avesa, unterhalb Verona links der Fibbio, der Mezzano, der Illasi und der Alpone. Bei Badia zweigt rechts der Schiffahrtscanal Adigetto, weiter abwärts der Canal Loreo ab, welcher durch den Canal Bianco in die Etsch einmündet. Im Ganzen hat die Etsch 75 Zuflüsse, von denen 60 direct in die Etsch einmünden.

Geologische Verhältnisse des Etschgebietes.

Im Etschgebiet sind sowohl die krystallinischen, als die sedimentären Formationen, sowie auch vulkanische Eruptiv-

Gesteine vertreten. Im Allgemeinen gehört der nördliche und der westliche Theil dem krystallinischen Urgebirge, der südliche und östliche Theil dem sedimentären Gebirge an. Die Trennungslinie erstreckt sich in gerader Richtung vom Idro-See gegen Meran und von da zum Pusterthal. Es ist dies die sogenannte Judicarien-Spalte, längs welcher sich die vulkanischen Granitherde des Adamello-Stockes und des Brixener Gebirges befinden. Ein anderes Granitmassiv bildet die Cima d'Asta in der Valsugana, welche ebenfalls das krystallinische Urgebirge längs seiner tektonischen Bruchlinie, der sogenannten Valsugana-Spalte durchbricht. Südlich von Bozen bis fast gegen Trient reicht das, für das Etschgebiet überaus charakteristische Porphyr-Plateau, welches das ganze rechte und linke Ufer der Etsch von Meran bis Neumarkt und einen großen Theil des Eisackbettes bildet. Der größte Theil des Avisiogebietes liegt im Porphyr.

Zwischen diesem Porphyr-Plateau und dem krystallinischen Urgebirge längs der Judicarien-Spalte erstreckt sich das sedimentäre Gebiet der sogenannten Etschbucht, welches zumeist aus Gebilden der Trias und der Juraformation, überdies auch aus Gesteinen der Kreide-Neogenformation u. s. w. besteht. Eine große Rolle spielt im Etschgebiet auch das Diluvium, indem sich die alten Gletscher des Eisack und der Etsch mehr als 1500 *m* über den Bozener Boden erhoben, und das ganze Etschgebiet zum größten Theil vergletschert war. Der Noce-Gletscher ergoss sich seinerzeit gegen den Garda-See, der Sarca- und Chiese-Gletscher gegen den Idro-See. Das südliche Ende des Garda-Sees ist von einer großartigen Randmoräne umschlossen. Rundhöckerbildungen charakterisiren besonders die Gegend von Meran; erratische Blöcke, Gletschermühlen, Gletscherschliffe, glaciale Ablagerungen, Diluvialterrassen, Moränen der Diluvialzeit sind allerorten im Etschgebiete zu finden.

Entstehung der Alpen im Etschgebiete.

Die Alpen entstanden durch den Faltungsprocess der Erdschichte in Folge der Einschrumpfung des Erdkernes, wodurch speciell im Etschgebiete ein Einsenkungsgebiet in der italienischen Tiefebene entstand, während die von Süden her wirkenden Kräfte im Laufe der Zeiten in stetiger Weise die Bildung und Aneinanderreihung der einzelnen Alpenketten bewirkten.

In der paläozoischen Periode, insbesondere während der Silur- und Devonformation war von den Alpen noch nichts vorhanden. Zu Anfang der Steinkohlenformation war Mittel-Europa größtentheils vom Meere bedeckt; erst aus dem Karbonischen Meere traten nach und nach Inseln hervor, insbesondere im Gebiete der Tauern und der Oetzthaler Alpen, bis nach und nach das Meer zurücktrat und das Alpenterrain mit Mittel-Europa zusammenhing. Dieses gesammte Land aber erfuhr, kaum daß es aufgetaucht war, eine lebhafte Gebirgsbildung,*) seine Schichten wurden wirr zusammengefaltet, geknickt und gebogen, was aber nicht nur in den Alpen, sondern in ganz Mittel-Europa bis an die Grenzen des norddeutschen Flachlandes geschah. Dieses großartige Hochgebirge ist in Süd- und Mittel-Deutschland wie auch in den Alpen durch Erosion und Ablagerung des erodirten Materials wieder eingeebnet worden.

Bis dahin lief die Entwicklung Mittel-Europas und der gesammten Alpen so ziemlich parallel, nunmehr aber begannen die Ostalpen sich aus dem übrigen Europa loszuschälen und auch die Centralalpen zum Unterschiede der erst später entstandenen Kalkalpen, eine Rolle zu spielen. Die Aufstauung der mittleren Längszone der Centralalpen zur permischen Zeit war von einer allmäligen Senkung der äußeren Zonen und von der Bildung großer Vulcane am Südrande begleitet.**) Die vulkanische Thätigkeit manifestirte sich namentlich in der Gegend der heutigen Etschbucht, welche den concaven Innenrand des entstehenden ostalpinen Inselgebirges bildete, welches sich im centralen Mittelmeer zur Triaszeit etwa derart erhob, wie heute beispielsweise die Insel Neu-Caledonien. Die Gestade dieser Insel besetzten sich mit Korallenriffbauten. In dieser Zeit dauerte die Aufstauung der Achse des Inselgebirges fort und die ganze spätere Anlage und Gliederung der Kalkalpen erscheint bedingt durch diese, am Beginn des mesozoischen Zeitalters von der Gebirgsbildung vorgezeichneten Conturen. In der Mitte der Triaszeit gewann das Meer einen größeren Umfang und breitete sich über den größten Theil der Centralalpen aus, bis zum Beginn der Juraperiode. Zu Beginn der Jurazeit tauchte die Mittelzone der Ostalpen über dem Meeresspiegel empor, denn von Beginn der Kreidezeit taucht bereits das Gebiet der nördlichen Kalkalpen, dann die karnischen Alpen und die Karawanken über dem Meeresspiegel empor. Gegen das Ende der Kreidezeit und den Beginn der Tertiärzeit auf einen Zeitraum von vielen Millionen Jahren vertheilt sich jene letzte namhafte Ausgestaltung des Kalkalpen-Systems, welche durch die Großartigkeit ihres Gesammteindruckes anfangs den Glauben erweckte, daß die Alpenaufrichtung überhaupt nur in dieser Periode entstand, während die neuen Forschungen zeigen, daß schon die langsam vorbereitete Faltung zur Dyas- und Triaszeit die Grundlage des Alpenbaues war, und daß die späteren secundären Faltungen und Zerreissungen der Tertiärzeit den gewissermaßen verdeckten Bauplan der Ostalpen mehr äußerlich ausgestalteten.

Die Senkung der Kalkalpenzone im Etschgebiet, einem Abbrechen vergleichbar, erfolgte in ziemlich verwickelter Weise längs einer Reihe von Bruchspalten und Flexuren, von denen die wichtigsten die schon besprochene Judicarien-Spalte und die Valsugana-Spalte sind; einen wichtigen Abbruch bezeichnet auch das Pusterthal. Das von diesen Spalten umschlossene Gebiet zeigt die Kalkschichten steil aufgerichtet, im Osten parallel zum Puster-Thal, im Westen parallel zur Judicarien-Spalte, nur daß zwischen beiden eine ausgedehnte Platte blieb, das Bozener Porphyr-Plateau und die Südtiroler Dolomiten, welche erst von der Valsugana an lebhafte Störungen aufweist. Zwischen diesem Porphyr-Gebiet und der Judicarien-Linie ist das Land wie ein Graben eingesunken. Der längs der genannten Linie erfolgte Absenkungsprocess äußert sich gegenwärtig nicht durch eine besonders tiefe Lage des abgeglittenen Landes, die Kalkalpen stehen an Höhe den Centralalpen nur wenig nach. Die Ursache ist, daß in Folge der Stauungen und Pressungen, denen die Kalkalpen ihre Entstehung verdanken, die Kalkschichten schräg gestellt wurden und sich dachziegelartig übereinander geschuppt an die Centralalpen anschmiegen. Andererseits wurden auch die Centralalpen als das höhere Gebirge weit mehr durch die Erosion angegriffen, so daß der Höhenunterschied dadurch zum Theile ausgeglichen wurde. Außer diesen Hauptbruchlinien ist das Tiroler Alpengebiet von einer Reihe von Spalten und Flexuren durchzogen.

Mit diesen Störungen ist auch die adriatische Senkung der Po-Ebene im Zusammenhange. Der Innenrand der Alpen gegen diese Ebene ist im Großen und Ganzen der Bruchrand dieser gewaltigen Senkung, welche dadurch entstand, daß sich die ganze Erdscholle der Po-Ebene losriss und dem einschrumpfenden Erdkerne anlegte. Durch den Druck dieser Erdscholle auf das nördlich vorliegende Gebiet entstand jener von Süden kommende Tangentialdruck, welcher das Alpengebiet an die alten Massengebirge des französischen Hochplateaus, der Vogesen, des Schwarzwaldes und der böhmischen Massen anpresste und zur Faltung zwang. Hiebei wurden die Schichten der Alpen gebogen, geknickt und umgestürzt, zahlreiche kleine Schollen innerhalb des Gebirges sanken durch ihre Schwere an Längs- und Querbrüchen, und durch die Spalten traten vulkanische Eruptionen zu Tage.

Uebersieht man den ganzen Bau des Etschthales, so ergibt sich, daß derselbe durch tektonische Bruchlinien im Großen und Ganzen vorbereitet ist, wenngleich erst die Erosion ihm die letzte Ausgestaltung gab. Im Porphyr-Plateau bildet die Etsch und der Eisack einen Grabenbruch, welcher mit Diluvialgeschiebe ausgefüllt wurde.

Das Alluvium.

In dem Maße, als in Folge geänderter klimatischer Verhältnisse die Gletscher ihren letzten Rückgang begannen, vermehrten sich die durch den Frost nicht mehr gebundenen Wassermassen

*) Penk: Der Brenner.

**) Mojsisovich.

bis an Stelle der Thalgletscher, die in ihren Rudimenten, den Ortler- und Oetzthaler-Alpen, der Ortlerspitze, den Tauern, der Adamello-Gruppe und der Marmolata, an den äußersten Marken des Etschgebietes verblieben, mächtige Wasserläufe traten, welche den Thalboden den neuen Verhältnissen gemäß umgestalten mussten.

Während nämlich den Gletschern, welche einen gewaltigen Bodendruck ausübten, mehr die Terrassenform des Thales entsprach, begannen nun die Gewässer sich in die Dilluvialterrassen einzutiefen, die Stufen auszufüllen und zu plauiren, um sich dasjenige Längenprofil auszubilden, welches dem Gleichgewichtszustande zwischen den Wassermassen und der Größe und Art der Geschiebe entspricht, ein Process, der bis heute noch nicht beendet ist. Das fließende Wasser trat hier oft Hindernissen in Form von Felsbarren, Bergstürzen, ehemaligen Stirnmoränen u. s. w. entgegen, wodurch es sich für so lange stauen und Seen bilden musste, als die letzteren durch die Alluvion nicht ausgefüllt worden waren.

Die Bildung der Seen ist besonders am Fuße der Alpen bemerkenswerth; der Garda-See und die ganze Reihe der lombardischen Seen bildeten ehemals Meeresbuchten, welche durch die rasch vorschreitende Alluvion der Po-Ebene, vielleicht auch durch Hebungen des Alpensaumes, von ihrer Verbindung mit dem Meere abgeschnitten wurden. Diese Seen waren noch in historischen Zeiten alle viel größer, als sie jetzt sind; der Lago maggiore reichte einst bis Bellinzona, der Como-See bis Chiavenna, der Lugano-See bis Piano. Andere Seen wurden vollkommen ausgefüllt, wie dies mit dem ehemals zwischen Meran und der Veroneser Klause bestandenen Etsch-See der Fall war.

Die Ursache dieser Auflandung ergibt sich einfach durch einen Vergleich der Niederschlagsgebiete der betreffenden Flüsse einschließlich der Seen, mit den Längen der Flussläufe.*) Aus einem solchen Vergleich ergibt sich, daß auf je eine Meile Thallänge dem Etschthal die Wässer eines Gebietes von 7·3 Meilen mittlerer Breite, dem Ticinothal von 5·3, dem Comer-See von 4, dem Iseo-See von 3 und dem Garda-See von $2^1/_3$ Meilen Breite zuströmen. Da nun die Erosion und Alluvion der Fläche des Niederschlagsgebietes unter den sonst ziemlich gleichen Verhältnissen ziemlich gleich angenommen werden kann, so ergibt sich, daß dem Etschthale 3·4mal so viel Alluvialmassen als dem Sarcathale, 2·4mal so viel als dem Oglicthale und 1·4mal so viel als dem Ticinothale zugeführt werden. Hieraus wird die relativ rasche Auflandung des ehemaligen Etsch-Sees im Verhältnis zu derjenigen der anderen oberitalienischen Seen vollkommen erklärlich.

Die Zeit, welche zur Ausfüllung der etwa 41 Milliarden m^3 betragenden Alluvialmassen des Etschthales erforderlich gewesen sein mag, schätzt Prof. Simony auf 60.000 Jahre, so daß das Etschthal zu der Zeit, als es vom Menschengeschlechte in Besitz genommen wurde, im Großen und Ganzen schon die heutige Gestaltung und die heutigen hydrographischen Verhältnisse gehabt haben mag. Während dieser langen Zeit arbeitete die Etsch, wie heute noch, an der Ausnivellirung ihrer Gefälle, um aus dem Zustande der Terrassen, Sümpfe und Seen nach und nach das Gleichgewichtsprofil zu erreichen. Da letzteres die Grundlage geregelter Flussverhältnisse ist, so ist daraus zu entnehmen, daß die geologische Entwicklung der Gegenwart in dieser Hinsicht im Allgemeinen Zuständen der Alluvion entgegengeht, welche für die Entwicklung und Festsetzung der menschlichen Cultur zuträglicher sind.

Dieser wünschenswerthe Gleichgewichts-Zustand wird aber durch die Einwirkung der seitlichen Wildbäche gestört, welche Staurücken in die Etsch gebildet haben, und, soweit sie nicht verbaut sind, noch weiter bilden werden. Soll hiedurch die Cultur nicht zerstört werden, so muss offenbar zu Vorkehrungen in den Seitenbächen geschritten werden, welche ein Aufstauen des Hauptflusses verhindern, indem die Natur hier offenbar andere Wege nimmt, als der Wohlfahrt und den Bedürfnissen des Menschengeschlechtes entspricht. Solche Vorkehrungen stehen der heutigen Wasserbautechnik in genügender Weise zur Verfügung, daher aller Grund vorhanden ist, mit den Regulirungsbauten rüstig und vertrauensvoll fortzufahren.

*) Simony: Ueber die Alluvialgebiete des Etschthales.

Das Längenprofil des Etschflusses.

Naturgemäß bildet sich das Längenprofil eines jeden in seinen Alluvionen eingebetteten Flusses derart aus, daß das Gleichgewicht zwischen der Wassermasse und der Art und Größe des Geschiebes an jeder einzelnen Flussstrecke eintritt; es entsteht demnach eine stetige Aufeinanderfolge der entsprechenden Gefälle, welche thalabwärts mit der Zunahme der Wassermenge und der Verreibung der Geschiebe abnehmend, eine Gleichgewichts-Curve bilden. Anders verhält es sich selbstverständlich an Flussstellen, deren Sohle, sei es durch künstliche Bauten, sei es durch natürliche Felsstufen, fixirt ist. Der Ausgleich des Gefälles kann dann nur von diesen Fixpunkten aus nach oben fortschreiten.

Diesen Gesetzen gemäß ist auch das Längenprofil der Etsch ausgebaut. Wird von den Terrassen des Oberlaufes bis zu den Felskatarakten an der Töll abgesehen, und der Etschlauf lediglich von der Passer-Mündung bei Meran bis zur Einmündung in das Adriatische Meer in Betracht gezogen, so bildet die Sohle des Flusses vier verschiedene Curven, von denen jede mehr oder weniger als Ausgleichscurve gelten kann. Die erste Curve bildet die Sohle in der Strecke von Meran bis zur Einmündung der Eisack bei Bozen, von wo ab durch den Zufluss des letzteren bereits geänderte Abflussverhältnisse eintreten. Die zweite Gefällscurve ist durch die Felsbarre bedingt, welche das Etschbett bei San Michele durchsetzt. Eine dritte Curve erstreckt sich, vom Staurücken der seitlich einfließenden Wildbäche abgesehen, bis Marco unterhalb Roveredo, wo die aus Basaltfelsen bestehende Flusssohle das Längenprofil fixirt. Von da ab erscheint die Gefällscurve bereits ziemlich ausgeglichen bis zur Einmündung in das Adriatische Meer.

Zahlreiche Wildbäche stören den sonst regelmäßigen Verlauf dieser Ausgleichs-Curven. In der Strecke Meran-Bozen ist dies besonders der Falschauer Bach. Die bedeutendsten Stauungen bilden aber der Avisio oberhalb, sowie die Fersina, der Ross-Bach und der Leno unterhalb Trient. Insbesondere ist es der Avisio-Bach, welcher durch den mächtigen Staurücken, den er in der Etsch ablagert, in der Regulirung der oberhalb gelegenen Etschstrecke so wichtig ist, daß die Verbauung dieses Seitenbaches von jeher als der Schwerpunkt der Etschregulirung in der Strecke Bozen-Trient angesehen wurde. In der That wurde auch durch den Bau einer großartigen Thalsperre in der Avisio-Schlucht oberhalb Lavis die Geschiebszufuhr seit einigen Jahren abgeschnitten, wodurch die Ausbildung eines weit flacheren Gefälles in der Avisio-Strecke unterhalb der Thalsperre bis zur Einmündung in die Etsch bereits eingetreten und die früher stetig wachsende Erhöhung des Staurückens im Etschbette vorläufig hintangehalten worden ist.

Die Unregelmäßigkeiten im Flusslaufe.

Die große Anzahl der Wildflüsse, welche in die Etsch einmünden, und deren Geschiebe stoßweise das Etschbett ausfüllen, gestatten dem Flusse nicht, sich ein gleichmäßiges Bett auszubilden, vielmehr war die Etsch zumeist gezwungen, sich aufzustauen, das oberhalb gelegene Thal zu versumpfen und sich wegen des mangelnden Gefälles in zahlreiche, oft wechselnde und vielfach gewundene Arme zu spalten. Daß ein derart beschaffenes Flussbett weder die außerordentlichen Hochwassermassen noch die Geschiebemengen schadlos fortzuführen vermochte, war die natürliche Folge dieser Verhältnisse, unter denen die Cultur des Etschthales empfindlich zu leiden hatte. Fortwährende Ausbrüche der Hochwässer, Vermuhrungen, Auskolkungen und Anrisse im Boden zerstörten bestehende Werthe und verhinderten eine höhere Cultur, wozu noch die Störung der Verkehrsverhältnisse und die mit der Versumpfung verbundene Ausbreitung miasmatischer Fieberkrankheiten beitrug, welche zu Ende des vorigen und zu Anfang dieses Jahrhundertes einen solchen Grad erreichte, daß die Entvölkerung des Thales ernstlich befürchtet werden musste. Viele Ortschaften hatten ihre specifischen Sumpfkrankheiten, welche nach den Orten benannt wurden, z. B. der „Salurner Tod", der „Deutschmetzer Tod" u. s. w. Ebenso starben in anderen Ortschaften die Kinder alle schon in den ersten Lebensjahren in Folge der Einwirkungen des Klimas.

Derartige Flussverwilderungen waren in der Strecke von Meran bis Bozen namentlich oberhalb der Falschaner-Mündung, wo der Fluss in zahllosen Armen serpentinirte und die Lehnen von Mais in Anbruch versetzte, weiters oberhalb des Nalser- und Vilpianer-Baches bei Gargazon. Eine Reihe von Flusskrümmungen hinderte den Wasserabfluss in der Strecke von Branzoll bis St. Michele, beispielsweise bei Branzoll, Pigion, Auer, Neumarkt, Salurn, insbesondere aber oberhalb der alten Noce-Mündung bei San Michele, wo die Versumpfung der Grundstücke der Gemeinde Deutschmetz und der oberhalb gelegenen Gemeinden in so abschreckender Weise zunahm, daß in den Jahren 1850 bis 1853 die Ableitung der Noce gegen das rechte Ufer vorgenommen werden musste. In der unteren Strecke war besonders die Stadt Trient durch eine Serpentine gefährdet, welche das ganze obere Thal gewissermaßen absperrte und die Vertheidigung der Stadt zu einer äußerst schwierigen machte. Auch unterhalb Trient hinderten die Serpentinen bei Virginia, Lidorno, Ischia Perotti, Calliano, Nomi und Chiusole die Ausbildung des Flussbettes und den geregelten Abfluss der Hochwässer in bedenklichster Weise. Fortwährende Ufereinrisse, Ueberschwemmungen und die damit verbundenen Zerstörungen drängten zur Regulirung des Flusslaufes, welche anfangs nur an den meist bedeckten Stellen, meist jedoch in ungenügender Weise ausgeführt wurde, bis sich nach und nach die Erkenntnis der Nothwendigkeit einer allgemeinen und systematischen Etschregulirung Bahn brach. Auch in der Etsch in Italien, woselbst die Etsch von Villa Bartolomea etwa auf den vierten Theil ihrer Gesammtlänge zwischen hohen Dämmen über die Ebene erhoben ist, bis sie sich bei Fossone in's Meer ergießt, wirkten vielfache Flusskrümmungen störend auf den Wasserabfluss ein und wurden im Laufe der letzten drei Jahrhunderte acht große Krümmungen zwischen Castelbaldo und der Etschmündung gerade gelegt, wodurch der 71·120 *km* lange Lauf um 8 *km* abgekürzt wurde.

Geschichte der Etschregulirung.

Aus der Geschichte der Ueberschwemmungen im Etschthale sind die großen Schäden zu entnehmen, an denen dieses Thal seit mehr als einem Jahrtausende in stets wiederkehrenden säcularen und kleineren Epochen betroffen worden ist. Mit dem Gedanken an eine Verbesserung dieser Verhältnisse musste sofort die Art und Weise des erforderlichen Schutzes in Frage kommen. Bei dem großen Gefälle und der großen Geschiebemenge der Etsch konnte selbstverständlich die Anlage der überströmbaren Werke nicht erfolgreich zur Anwendung gelangen, sondern wurde fast allgemein nur zum System der Hochwasserdämme gegriffen, durch welches allein die Culturen in genügender Weise geschützt und die Flussprofile zur Abfuhr der Geschiebemassen befähigt werden konnten.

So bestehen denn auch an der Etsch und ihren Zuflüssen seit undenklichen Zeiten derartige Schutzanlagen, ohne daß gesagt werden könnte, bei welcher Gelegenheit und in welchem Jahrhundert damit begonnen worden sei. Wahrscheinlich geschah dies zu einer Zeit, wo die Cultur der Wälder und Auen mit der steigenden Civilisation nach und nach dem Acker-, Wein- und Obstbau Platz machte, und vermuthlich konnte sich erst Hand in Hand mit solchen Wasserbauten die höhere Bodencultur das Etschthal erobern.

Die ersten Regulirungsbauten entstanden selbstverständlich ohne eine einheitliche Leitung und ohne Anwendung eines bestimmten Systems lediglich zum Schutze bestimmter Liegenschaften, und erst im Laufe der Zeit fand eine Vereinigung vereinzelter Werke zu einem Ganzen statt. Es liegt in der Natur der Sache, daß bei dieser historischen Entwicklung von einer Regelmäßigkeit der Regulirungsbauten, von flüssigen Linien, rationellen Durchflussprofilen u. s. w. nicht wohl die Rede sein konnte, und daß vielmehr die so entstandenen Dammanlagen zum großen Theile als das Product eines Dammkrieges zwischen den Grundbesitzern der entgegengesetzten Ufer, sowie zwischen denen der höher und niedrig gelegenen Flussstrecke erscheint. Frühzeitig erscheint schon das Bedürfnis, der Willkür einzelner Grundbesitzer bezüglich der Richtung und Lage der Dämme Einhalt zu thun, und es ist aus Plänen und Verhandlungs-Acten aus der Mitte des vorigen Jahrhundertes zu entnehmen, daß damals schon die Richtungslinien und die Entfernungen der Uferwerke von der Flussmitte den einzelnen Interessenten behördlich vorgeschrieben worden sind.

Die Nothwendigkeit einer Regulirung des Etschflusses wurde schon mit der allerhöchsten Entschließung der Kaiserin Maria Theresia vom 15. April 1747 anerkannt und für diesen Zweck ein Betrag von 150.000 fl. gewidmet, welcher zumeist in der obersten Etschstrecke zwischen Glurns und Meran zur Verwendung gelangt ist. Ein weiterer Schritt nach vorwärts wurde vom Kaiser Josef gemacht, welcher das Bozener Neufeld eindämmen und melioriren ließ, wodurch aus dem frühern Sumpfe der reichste Boden Südtirols geschaffen wurde. Unterhalb Trient projectirte im Jahre 1752 der Mathematiker B e r t a g l i a aus Ferrara drei Durchstiche. Im Jahre 1776 öffnete sich die Etsch in einem dieser Durchstiche selbst den projectirten Lauf. Schon im Jahre 1790 zeigten sich in den venetianischen Strecken der Etsch die Consequenzen der bedeutenden Dammanlagen, welche an der Tiroler Etsch bewirkt worden waren, weshalb die venetianische Republik den Grafen Peter M o n t e n a r i nach Tirol entsandte, welcher hierüber eine umfassende, bisher ungedruckte Beschreibung herausgab. Aus älteren Plänen des vorigen Jahrhundertes ist übrigens zu entnehmen, daß auch in der Strecke unterhalb Trient ausgedehnte Dammbauten hergestellt worden sind. M o n t e n a r i erwähnt, daß in früheren Zeiten die Etsch in Verona niemals ein Hochwasser verursachte, ohne daß nicht gleichzeitig in Tirol das ganze Etschthal von einer Berglehne zur andern überschwemmt gewesen wäre, und bemerkt, daß in Folge der Dammbauten in Tirol das Hochwasser dort so rasch abgeführt werde, daß die Etsch in Verona schon sehr angeschwollen sei, während sie in Tirol kaum 0·52 bis 0·58 *m* über dem Schiffahrtszeichen stehe.

Es ist daraus ersichtlich, daß die Dammbauten an der Etsch jedenfalls seit sehr alten Zeiten begonnen wurden, und daß auch die günstige Wirkung derselben für Tirol schon vor hundert Jahren zweifellos war. Ebenso sicher ist es aber, daß diese Bauten zum Schutz gegen ganz außerordentliche Hochwasserkatastrophen nicht genügten, indem die Chronik der Ueberschwemmungen in solchen Fällen die Ueberfluthung des ganzen Thalgebietes oder großer Theile desselben constatirt.

Die Idee einer allgemeinen Regulirung der Etsch hat zuerst in den, auf Befehl des Erzherzogs Johann vom k. k. Genie-Major N o w a k im Jahre 1805 entworfenen Projecte eine concrete Form angenommen. Nach diesem Projecte sollte der beiläufig 14 Meilen lange Lauf des Etschflusses von Meran bis Aquaviva um etwa $2^1/_2$ Meilen, also um $^1/_6$ der Gesammtlänge abgekürzt und überall eine normale, nach unten wachsende Breite bei gleicher Flusstiefe erhalten. Weiters sollten die zahlreichen Sümpfe mit Entwässerungs-Canälen ausgetrocknet und Arbeiten im Innern des Gebirges zur Befestigung der Hänge ausgeführt werden. Die Kosten des gesammten Unternehmens waren mit 1,432.600 fl. veranschlagt. Als einen Theil dieser Regulirung beabsichtigte die bayerische Regierung im Jahre 1805 den Durchstich bei Ischia-Perotti unterhalb Trient ausführen zu lassen, und im Jahre 1810 war die Regierung Italiens auf die Ausführung des Nowak'schen Projectes bedacht; das Unternehmen scheiterte jedoch an dem kriegerischen Charakter der Zeit. Nach erfolgtem Friedensschluss hob der Magistrat von Trient die Nothwendigkeit hervor, die Etsch zu reguliren und mit den Durchstichen Ischia, Perotti und Lidorno unterhalb Trient zu beginnen, worauf mit allerhöchster Entschließung vom 26. August 1826 beschlossen wurde, die Ausführung des Nowak'schen, vom Hofbaurathe abgeänderten Projectes von den Interessenten unter einer Beitragsleistung des Staates von jährlich 30.000 fl. nach Maßgabe des den öffentlichen Interessen aus der Regulirung erwachsenden Nutzens ausführen zu lassen. Auf Grund dieser Bestimmung wurden in den folgenden Jahren sechs Durchstiche behufs Regulirung einiger Serpentinen im Bozener Kreise ausgeführt, nämlich die Durchstiche von Stadlhof, Pigion, Vill, Neumarkt, Laag und Kurtinigg. Außerdem wurde die Regulirung der Ausmündung des Eisack in die Etsch betrieben. In langen Strecken an beiden Seiten der Etsch, besonders aber von der Ausmündung des Eisack bis zu jener des Noce wurden die bestehenden Ufer-

deckwerke reparirt, neue Deckwerke, Abweisbuhnen von Stein und Dämme hergestellt, sowie auch die Wildbäche Noce, Avisio und Fersina von den Punkten, wo sie das Gebirge verlassen, flussabwärts mit starken und hohen Ufermauern eingeschränkt.

Im Jahre 1845 wurde eine vollständige topographische Aufnahme des Etschgebietes von Meran bis zur damaligen venetianischen Grenze bewerkstelligt und von Florian Pasetti unter dem 14. December 1845 ein umfassendes Gutachten über die Etschregulirung abgegeben, in welchem er die mit allerhöchster Entschließung vom 12. September 1822 festgestellten Grundsätze als richtig bezeichnete und zur Ausführung empfahl. Ueberdies empfahl Pasetti auch die Ableitung des Noce gegen das rechte Ufer, die Vereinigung desselben mit der Etsch und die Führung beider durch die tiefgelegenen Sümpfe von Zambana. Auf Grund dieses, mit allerhöchster Entschließung vom 12. December 1846 genehmigten Bauprogrammes wurde angeordnet, dasselbe nach Maßgabe der verfügbaren Mittel in Angriff zu nehmen, worauf einige wichtige Regulirungswerke ausgeführt wurden. Insbesondere wurden bis zum Jahre 1850 die Durchstiche von Lidorno und Ischia-Perotti ausgeführt und in den Jahren 1849 bis 1853 die schon besprochene Ableitung des Noce in etwas geänderter Weise, sowie der Masetto-Durchstich bewirkt. Weiters wurden zu jener Zeit die Durchstiche alla Virginia und diejenigen von Centa und Briamasco bei Trient, sowie auch bei Lidorno und Ischia-Perotti ausgeführt, wozu gelegentlich des Bahnbaues Bozen-Verona noch die Durchstiche von Nomi und Marco kamen, um die sonst erforderlichen Eisenbahnbrücken in Ersparung zu bringen.

Durch die Kriege der Jahre 1859, 1864 und 1866 gerieth der Pasetti'sche Plan in's Stocken, bis die furchtbare Elementarkatastrophe des Jahres 1868 neuerdings den Hilferuf der bedrängten Bevölkerung hervorrief. Im Verlaufe weniger Wochen wurde hierauf ein Regulirungsproject für die Strecke von Gmund bis zur Masettobrücke im Betrage von 995.835 fl. von Oberingenieur Sohm ausgearbeitet, zu welchen Kosten der Beitrag von 350.000 fl. vom Staate als einmalige Ablösung anstatt des bisher gezahlten Jahresbeitrages von 30.000 fl. und vom Lande ein Beitrag von 125.000 fl. bewilligt wurde. Die sodann gegründete Etschregulirungs-Genossenschaft mit dem Sitze in Bozen begann die Regulirung mit unbedeutenden Grabungs- und Sprengungsarbeiten bei San Michele, kam aber wegen Uneinigkeit der Genossen und administrativer Schwierigkeiten vollkommen in's Stocken, so daß sich das Bedürfnis herausstellte, die Durchführung der Staatsverwaltung zu übertragen.

Das Project für diese Strecke Gmund-Masetto wurde vom jubilirten k. k. Oberbaurathe Martin Ritter v. Kink ausgearbeitet und von demselben unter dem 15. December 1869 ein grundlegendes Gutachten abgegeben. Unterdessen wurde in der Sitzung des Landtages vom 12. Mai 1875 ein Gesetz für die Etschregulirung in der Strecke von Meran bis zur Eisackmündung in Verbindung mit der Bozen-Meraner Vicinalbahn beschlossen, welches jedoch wegen fruchtloser Verhandlungen über die Interessentenbeiträge nicht zur Ausführung gelangte. Das Project war von den Herren Böhm und Schwind ausgearbeitet worden.

Schließlich wurden auch über die Regulirung der Etsch von Masetto bis zur Landesgrenze Erhebungen gepflogen, über welche der k. k. Oberbaurath Semrad unter dem 20. Jänner 1876 ein umfassendes Gutachten erstattete. Das von ihm ausgearbeitete Project beziffert die Baukosten für diese Strecke auf 2,000.000 fl.

Nachdem sich die Nothwendigkeit herausstellte, die Etschregulirung einheitlich zu behandeln, beschloss der Landesausschuss in seiner Sitzung vom 14. October 1878 vier neue Etschregulirungs-Gesetze, nach welchen die Etschregulirung von der Passermündung bis Sacco als ein einheitliches Ganzes zu behandeln sei. Diese Gesetze wurden später durch Nachtragsgesetze, insbesondere das Gesetz vom 11. September 1886, Nr. 41 R. G. Bl., mit Rücksicht auf die Erfahrungen des Hochwassers des Jahres 1882 ergänzt. Das Project, welches auch auf die Strecke von der Eisackmündung bis Gmund ausgedehnt wurde, beziffert die Gesammtkosten auf 10,852.000 fl. Dies vertheilt sich auf die einzelnen Sectionen folgendermaßen: I. Section, Passer-Eisackmündung 2,261.200 fl.; Section I A, Eisackmündung-Gmund 1,453.000 fl.; II. Section, Gmund-San Michele 2,396.100 fl.; III. Section, San Michele-Sacco 4,741.400 fl.

Zu den Gesammtkosten leistet der Staat einen Beitrag von 6,400.000 fl., die Genossenschaften 1,492.798 fl., den Rest von 2,959.202 fl. hingegen das Land und die beiden betheiligten Eisenbahngesellschaften, nämlich die Südbahn-Gesellschaft und die Bozen-Meraner Bahn. Die Durchführung des Unternehmens wurde der Staatsverwaltung unter durch eigene Vollzugsvorschriften geregelter Einflussnahme des Landesausschusses und der Interessenten übertragen. Zu diesem Behufe sind zwei Bauleitungen in Bozen und Trient aufgestellt, welche dem k. k. technischen Statthalterei-Baudepartement in Innsbruck als Oberbauleitung unterstehen. Als technischer Referent für die Etschregulirungs-Angelegenheiten, welchem auch die Bauleiter unterstehen, fungirt unter der Oberleitung des Vorstandes des technischen Statthalterei-Departements ein Etschbau-Inspector mit dem Sitze in Innsbruck.

Das Etschregulirungs-Project vom Jahre 1886.

Das Regulirungsproject erstreckt sich, wie bereits erwähnt wurde, auf vier getrennt behandelte Strecken, nämlich: 1. Die Section I von der Passermündung bei Meran bis 600 *m* unterhalb des Separationswerkes zwischen Etsch und Eisack unterhalb Bozen in einer Länge von 28·70 *km*; 2. die Section I A oder auch die neutrale Section vom Endpunkte der ersten Section bis zur Eisenbahnbrücke über die Etsch bei Gmund in einer Länge von 11·80 *km*; 3. die Section II von der Eisenbahnbrücke bei Gmund bis zu derjenigen bei San Michele in einer Länge von 23·50 *km*; 4. die Section III von der Eisenbahnbrücke über die Etsch bei San Michele bis zur Einmündung des Leno-Baches bei Sacco unterhalb Rovereto in einer Länge von 41 *km*. Die Gesammtlänge, auf welche sich die Etschregulirungs-Gesetze aus den Jahren 1879 bis 1886 beziehen, beträgt demnach 105 *km*.

In der weitern Strecke von der Leno-Mündung abwärts bis zur österr.-ungar. Reichsgrenze gegen Italien bei Borghetto unterhalb der Zollgrenz-Station Ala wurden an den zumeist bedrohten Stellen Regulirungsarbeiten aus dem auf Grund des Gesetzes vom 13. März 1883, R. G. Bl. Nr. 31 gegründeten Tiroler Gewässerregulirungs-Fonde ausgeführt. Auch in der obersten Etsch oberhalb Meran, insbesondere bei Glurns wurden ausgedehnte Etschstrecken unter Subvention des für die Landesculturinteressen so sorgsamen Landes-Ausschusses von Tirol ausgeführt, welche jedoch keinen Theil des vorliegenden Projectes bilden.

Die Zustände des Etschthales, welche die Nothwendigkeit der Regulirung herbeiführten, waren so schreiende, daß die Verwilderung des Flusslaufes jede höhere Bewirthschaftungsstufe des so fruchtbaren Thales, ja stellenweise selbst die Bewohnbarkeit desselben geradezu in Frage stellten. Umsonst versuchte man es mit halben Maßregeln, insbesondere auch nur mit der Anwendung von Uferschutzbauten ohne hochwasserfreie Dämme, welche von manchen Hydrotekten mit Rücksicht auf häufige Dammbrüche schlecht gebauter oder schlecht erhaltener Hochwasserdämme jetzt noch empfohlen werden möchten; der Erfolg, der damit erzielt wurde, war ein ganz ungenügender, wozu noch der Verlust der enormen Baukosten derartiger Schutzwerke kam. In der That ist auch das Gefälle der Etsch ein so großes, daß von einer nützlichen wilden Anschlemmung durch Hochwässer im Allgemeinen nicht die Rede sein kann. Derartige Gebirgsflüsse reissen vermöge ihrer großen Geschwindigkeit die ganze Humusdecke ausgedehnter Culturflächen mit sich fort, statt sie anzufeuchten und statt sie mit düngenden Schlick zu colmiren, überschütten sie ganze Thalgebiete mit Geröll und Sandlagen von mehreren Metern Höhe. Außerdem fordert aber der Schutz, der dem Hochwasser preisgegebenen Ortschaften und Städte gebieterisch die Anlage von Dämmen. Wollte man solche auch principiell aus Rücksichten für das flache Land nicht machen, so müssten doch die Ortschaften geschützt werden. In flachen Ländern, in Flussläufen mit kleinem Gefälle kann man in solchen Fällen wohl einzelne Ringdämme um die Ortschaften anlegen. Mitten in die reißenden Fluthen der mit starkem Gefälle das Thal durchbrausenden Etsch einen Ringdamm, beispielsweise

um die Stadt Trient zu legen, ohne das Etschthal oberhalb zu schützen, wäre ganz aussichtslos und widersinnig.

Es bleibt daher kein anderes Mittel übrig, als dem Hochwasser der Etsch in einem festen und sicheren Gerinne einen Lauf zu geben, durch den es an den bedrohten Ortschaften vorbei seinen ungestörten Abzug findet. Hiezu ist aber die vollständige, continuirliche Regulirung der Etsch mit hochwasserfreien Dämmen unerlässlich. Wenn von einer nützlichen Colmation des Bodens im Etschthale überhaupt die Rede sein kann, so könnte dies niemals dadurch bewirkt werden, daß man die Fluren mittelst überströmter Mittelwasserdämme oder Leitwerken den entfesselten Elementen und damit dem sicheren Verderben preisgibt, vielmehr müsste nach beendigter Regulirung das Etschthal in Colmations-Becken eingetheilt werden, in welche das trübe, nämlich nur Schlamm, aber nicht Geschiebe führende Wasser mit genügender Geschwindigkeit eingeführt, und nach einem gewissen Turnus zur Abgabe der düngenden Schlickstoffe veranlasst würde. Hiezu ist aber vorherige Regulirung die erste Grundbedingung, denn bevor die zu einer derartigen Colmirung erforderlichen bedeutenden Planirungen, Zu- und Ableitungsgräben, Colmations-Schleusen angelegt werden können, muss vorerst der Landwirth gegen die Vernichtung dieser Grundstücke sammt den kostspieligen, zur Melioration derselben eventuell bestimmten Colmations-Anlagen gesichert werden. Die Colmation im Etschthale wird also durch hochwasserfreie Herstellung der Dämme nicht nur nicht ausgeschlossen, sondern vorbereitet. Sie ist nicht nur wünschenswerth, sondern sogar nothwendig, und dürfte nach Beendigung der Etschregulirung vorzuschreiben und nach einem gewissen Turnus derart zu regeln sein, daß hiedurch nicht nur eine düngende Aufschlickung, sondern sogar ohne Rücksicht auf diese eine successive Erhöhung der einzelnen Becken und hiemit nach und nach der ganzen Thalsohle angestrebt würde.

Auf diese Weise dürfte die Erhöhung der Flusssohle in Schach gehalten und die Sicherung der Vorfluth bei eingedämmten Flüssen selbst im Falle der Erhöhung ihrer Sohlen erreicht werden; denn wenn auch die Sohlenerhöhung nach einem Hochwasser im Flussbette eine ziemlich große ist, so hat doch der Fluss Monate, ja oft Jahre Zeit, sich wieder einzutiefen und nach und nach derartige ungewöhnliche Ablagerungen abzutreiben, so daß er sich im Allgemeinen nicht mehr zu erhöhen braucht, als ein systematisch colmirtes Hinterland. Obwohl nun eine derartige Colmation im Etschthale überhaupt noch gar nicht in Aussicht genommen und lediglich eine Idee des Verfassers ist, so steht ihrer künftigen Ausführbarkeit die jetzt im Zuge befindliche Herstellung eines hochwasserfreien, regulirten Flussbettes der Etsch mindestens nichts im Wege.

Das Princip der Hochwasserdämme angenommen, versteht es sich von selbst, daß dieselben mit ihrer Krone über das höchste bekannte Hochwasser angelegt sein müssen. Demgemäß wurde das erste Project dem damals bekannten höchsten Hochwasserstande vom Jahre 1868 angepasst. Die Erfahrungen des Jahres 1882 zeigten aber eine weitere Hebung der Dammkronen als nothwendig, was sich nach dem, stellenweise noch höheren Wasserstande vom Jahre 1885 wiederholte. Im Allgemeinen sind die Dammkronen der jetzigen Projecte circa 60 *cm* über dem bekannten höchsten Hochwasserstande gelegen. Weiters muss als selbstverständlich betrachtet werden, daß die Hochwasserdämme ohne jegliche Lücke continuirlich den Flussschlauch einschließen müssen, indem sonst der Dammbruch von einer einzigen Stelle offenbar die Ueberschwemmung des ganzen Thales auf der betreffenden Uferseite zur Folge haben müsste. Zum Schutze gegen den Wasserangriff besitzen die Hochwasserdämme eine zweidrittelfüssige, mit Steinpflaster befestigte Böschung, während durch genügende Breiten der Dammkronen, flache Böschung der Dämme auf der Landseite, Bermen und Rückenverstärkungen durch Steinsätze u. s. w. dem Wasserdrucke ein genügender Widerstand entgegengesetzt wird. Auf der Landseite sind die Dämme nicht gepflastert, weil sie dort vom Hochwasser überhaupt nicht angegriffen werden sollen. Geschieht dies bei unfertigen Regulirungsstrecken dennoch, wodurch der Damm leicht zum Einsturz gebracht werden kann, so kann dies offenbar nicht der Construction zur Last gelegt werden; es ist dann lediglich die Folge eines während der Ausführung eingetretenen Elementar-Ereignisses, welche beim Wasserbaue nicht nur unvermeidlich ist, sondern sogar als wahrscheinlich vorausgesehen werden kann, wenn die Bauzeit eine so lange ist, daß eine rasche Herstellung des ganzen Werkes innerhalb einer gewissen Niederwasser-Periode nicht erfolgen konnte.

Das gewählte Durchflussprofil der Etschregulirung ist ein Doppelprofil, wobei der innere Profiltheil für den Abfluss der Mittelwässer, das Ganze aber für den Abfluss der Hochwässer bestimmt ist. Das Mittelwasserprofil ist durch steinerne Leitwerke oder Deckwerke eingefasst, während die Construction und Breite des Vorlandes in den verschiedenen Strecken ungleich ist. Der leitende Gedanke der Regulirung ist daher, das für jede Strecke ausgemittelte Kunstprofil herzustellen. Bei ungenügend breiten Flussstellen geschieht dies durch entsprechende Erweiterung, bei überbreiten Stellen durch Einschränkung des Flussbettes. Wo das Flussbett die genügende Breite und Tiefe für die Mittelwässer zeigt, haben wir es blos mit Uferschutzwerken und Hochwasserdämmen, d. i. mit Normalisirungsbauten, an überbreiten Stellen speciell mit Concentrirungsbauten zu thun. Bei letzteren wird durch steinerne überströmbare Leit- oder Concentrirungswerke der normale Flussschlauch verengt, und die Kronen der Leitwerke mit steinernen Traversen, zwischen denen eine Verlandung zur Ausbildung der Vorländer angestrebt wird, bis zu den Hochwasserdämmen oder eventuell genügenden Hochufern geführt. Zur Regelung des Flussverlaufes in Bezug auf die Trace werden selbstverständlich die einzelnen Regulirungsbauten in eine fließende, aus Geraden und Kreisbögen bestehende Linie gebracht, indem bei der großen Geschwindigkeit der Etsch und ihrer bedeutenden lebendigen Kraft jedes Eck und jede Unregelmäßigkeit schon zu verderblichen Kolkungen und Stromverwilderungen Anlaß gibt. Wo raschere Biegungen der Trace durch einfache Correcturen nicht mehr beseitigt werden konnten, musste zu Durchstichen gegriffen werden, indem an solchen Stellen zumeist gefährliche Angriffspunkte für Hochwässer vorhanden waren.

Viele Durchstiche mussten aber auch darum ausgeführt werden, weil an einzelnen Stellen, namentlich bei den Schuttkegeln einzelner Geschiebe führender Wildbäche die Abtreibung der in der Etsch erzeugten Staurücken durch eine Vermehrung des Gefälles und hiemit auch der Strömung erforderlich war. Durch derartige Eintiefungen des Flussschlauches wurde in vielen Fällen die Versumpfung oberhalb gelegener Thalflächen behoben. Einen wichtigen Theil der Regulirung bildete auch die Erweiterung der Durchstichprofile von Brücken, welche dem Ablaufe der Hochwässer hinderlich waren. Das gilt insbesondere von den Eisenbahnbrücken bei Gmund und San Michele und der steinernen Straßenbrücke von San Lorenzo bei Trient. An den Einmündungen der wichtigsten Seitenflüsse wurden Regulirungen und Separationswerke hergestellt. Die Verlandung der Altbetten ist mit Hilfe von überströmbaren Absperrwerken und Verlandungs-Traversen aus Stein und Faschinen projectirt.

Einen wichtigen Theil des Projectes bildet auch die Entwässerung des Binnenlandes, welche zumeist durch Verlängerung der an geringer Vorfluth leidenden Abzugsgräben, durch Regulirung, Erweiterung derselben und durch Anlage neuer Gräben angestrebt wird. Zur Verhinderung des Rückstaues der Hochwässer in das Binnenland sind viele der wichtigsten Gräben mit Dämmen und Schleusen versehen. Schließlich bildet auch die Verbauung der Hauptschluchten der großen, geschiebsführenden Seitenzuflüsse einen Gegenstand des Etschregulirungs-Projectes, welcher das höchste Interesse wegen der Seltenheit, Wirksamkeit und wegen der Großartigkeit der hiezu dienenden Thalsperrbauten in Anspruch nimmt.

Die Wassermengen der Etsch.

Für die Wassermengen, welche dem Etschregulirungs-Projecte zu Grunde gelegt worden sind, sind namentlich diejenigen der Strecke von San Michele bis zur Landesgrenze maßgebend, wie sie vom k. k. Oberbaurathe Semrad seinerzeit angenommen worden waren. Nach dem Berichte Semrad's wurden zur Er-

mittlung der Wassermengen theils directe Messungen vorgenommen, theils durch Berechnungen nach den hiezu am tanglichsten befundenen Querprofilen mit Anwendung der Formel von Bazin die Wassermengen ermittelt, woraus sich folgende Wassermengen ergaben:

1. Von der Masetto-Brücke oberhalb San Michele bis zum Einflusse des Noce

a) bei Winterwasserstand . . . . 50 m^3
b) bei gewöhnlichem Hochwasserstand . . . . 640 „
c) bei 1868er Hochwasserstand . . . . 1100 „

2. Von der Einmündung des Noce bis zum Avisio-Wildbach

a) bei Winterwasserstand . . . . 65 m^3
b) bei gewöhnlichem Hochwasserstand . . . . 740 „
c) bei 1868er Hochwasserstand . . . . 1350 „

3. Vom Einflusse des Avisio bis zum Fersina-Bach

a) bei Winterwasserstand . . . . 85 m^3
b) bei gewöhnlichem Hochwasserstand . . . . 860 „
c) bei 1868er Hochwasserstand . . . . 1600 „

4. Von der Einmündung des Fersina-Baches bis zum Ross-Bach

a) bei Winterwasserstand . . . . 95 m^3
b) bei gewöhnlichem Hochwasserstand . . . . 950 „
c) bei 1868er Hochwasserstand . . . . 1700 „

5. Vom Ross-Bach bis zum Leno-Bach

a) bei Winterwasserstand . . . . 105 m^3
b) bei gewöhnlichem Hochwasserstand . . . . 1000 „
c) bei 1868er Hochwasserstand . . . . 1800 „

6. Vom Leno-Bach bis zur Landesgrenze

a) bei Winterwasserstand . . . . 115 m^3
b) bei gewöhnlichem Hochwasserstand . . . . 1160 „
c) bei 1868er Hochwasserstand . . . . 2000 „

Es beträgt daher nach Semrad das Verhältnis des Niederwassers zum gewöhnlichen Hochwasser auf der ganzen Strecke im Mittel 1 : 10 und zum außerordentlichen Hochwasser des Jahres 1868 wie 1 : 19.

In einem weiteren Nachhange vom September 1877 bemerkt Oberbaurath Semrad bezüglich der vorgenommenen Wassermengen noch Folgendes: „Zur besseren Ueberzeugung über die Richtigkeit der oben angeführten Wassermengen wurden die Wassermengen in einer oberen Etschstrecke, unterhalb des Einflusses der Eisack, an einer günstigen, ganz regelmäßigen Flussstelle, wo die Hochwässer in einem geregelten Profile eingeschlossen bleiben, u. zw. zwischen Branzoll und Pfatten, bei verschiedenen Wasserständen direct gemessen.“ Diese Wassermengen nahm Oberbaurath Semrad mit Rücksicht darauf, daß bis zur Einmündung des Noce kein weiterer bedeutender Zufluss in die Etsch gelangt, auch für die Etsch unmittelbar oberhalb der Einmündung des Noce an. Danach ergibt sich auf Grund der von Semrad ermittelten Wasserquerschnitte, der mittleren Geschwindigkeiten und Wassermengen angeblich eine ganz befriedigende Uebereinstimmung mit den bereits früher berechneten Wassermengen. Auffällig musste es schon dem Oberbaurathe Semrad erscheinen, daß er die Höchstwassermenge bei Pfatten mit blos 1140 m^3 per Secunde erhalte, während für die Etschregulirungs-Projecte für die erste Section, d. i. die Strecke Passer-Eisackmündung, die Höchstwassermenge der Etsch oberhalb der Eisackmündung mit 995 m^3 per Secunde angenommen wurde. Semrad bezweifelte aber die Richtigkeit dieser Angabe der oberen Section, welche lediglich Berechnungen entstammte.

Vergleicht man das Resultat der Ingenieure Böhm und Schwind, welches sich auf das Etschprofil zwischen dem Nalser und dem Vilpianer Schuttkegel bezieht, und dort 995 m^3 per Secunde, daher sammt dem Höchstwasser der Eisack etwa 1659 m^3 per Secunde gibt, mit dem Resultate Semrad's von 1140 m^3, so ergibt sich, daß letzterer die Wasserconsumtion der Etsch unterhalb der Vereinigungsstelle mit dem Eisack um 519 m^3 per Secunde zu niedrig angenommen hat.

Die im Jahre 1886 zur Ueberprüfung der Durchfluss-Profile der Etsch eingesetzte Commission hat demnach auch die Wassermenge von 1400 m^3 als Grundlage angenommen. Die in der obersten Strecke der III. Section, d. i. von San Michele bis zur Nocemündung weiters dazu kommende Wassermenge des Kalterer Abzugsgrabens der Fossa maestra mit dem Sorni-Bach und dem Noce-Bach wurde mit 100 m^3, jene des Noce- und des Avisio-Baches mit je 450 m^3 angenommen, so zwar, daß für die erste Strecke die Wassermenge mit 1500, in der zweiten mit 1950 und vom Avisio abwärts mit 2400 m^3 per Secunde beziffert werden kann. Die vom Fersina-Bache bei Hochwasser abgeführte Wassermenge wurde mit 50 m^3 und diejenige des Ross-Baches mit 60 m^3 beziffert, so daß in der vierten Flussstrecke 2450 m^3 und unterhalb des Ross-Baches 2510 m^3 abfließen. Auf Grund dieser Daten hat nun die Commission vom Jahre 1886 die Durchfluss-Profile berechnet, wie sie nach ihrer Ansicht zur sicheren Abführung der angeführten Hochwassermengen nothwendig erschienen.

Der Erfolg der Etschregulirung.

Die im Jahre 1881 in Angriff genommene Etschregulirung ist rücksichtlich der ersten Section, d. i. der Strecke von der Passermündung bis Eisack bereits beendet und der gesetzlich gebildeten Erhaltungs-Genossenschaft übergeben. Die Sectionen I A, II und III werden im Jahre 1892 beendet sein. So weit daher die Regulirung beendet ist, lässt sich bereits der Erfolg derselben mit Sicherheit beurtheilen.

In dieser Hinsicht wurde festgestellt, daß eine namhafte Verbesserung der Abflussverhältnisse der Etsch in Folge der Regulirung eingetreten ist. Insbesondere wurde durch den Vergleich der jetzigen Sohlencurve mit derjenigen vor der Inangriffnahme der Regulirung zweifellos nachgewiesen, daß im Allgemeinen durchgehends eine bedeutende Eintiefung des Flussbettes und hiemit auch eine Senkung des Grundwasserstandes und eine Entsumpfung der Thalgründe eingetreten ist; diese Eintiefung beträgt an einzelnen Stellen bis über 2 m, so daß hierin ein Hauptkriterium einer gelungenen Flussregulirung mit Recht gesehen werden kann. Auch die Normalisirung und Concentrirung des Flusslaufes ist in so mustergiltiger Weise erfolgt, daß bei der im Jahre 1891 vorgenommenen neuerlichen Revisionscommission trotz des sehr tiefen Winterwasserstandes im Allgemeinen nirgends Sand- oder Schotterablagerungen bemerkt werden konnten, sondern durchgehends das Wasser in gleicher Breite ohne jegliche Unregelmäßigkeit ruhig und gleichmäßig abfloss. Wo ausnahmsweise Versandungen dennoch anzutreffen waren, wie beispielsweise an einzelnen Stellen der Strecke Meran-Bozen, konnte ihr vorübergehender Charakter durch die localen Verhältnisse stets mit Sicherheit aufgeklärt werden, ohne dem Regulirungs-System irgendwie zur Last gelegt werden zu können. Die Eintiefung des Flussbettes ist nur an solchen Stellen noch nicht eingetreten, wo die Regulirungsbauten noch nicht in Angriff genommen worden sind. Sofort nach Ausführung der Regulirungsbauten tritt mit großer Regelmäßigkeit stets eine namhafte Vertiefung ein, ein Beweis, daß die Concentrirung der Wässer, namentlich aber der Hochwässer bei der Etsch, im Allgemeinen vollkommen genügt, um einen selbstthätigen Weitertransport der Geschiebe, eine Flusspülung zu gewährleisten. Es unterliegt nach den bei der Etsch gemachten Erfahrungen keinem Zweifel, daß dieses Resultat durch die Concentrirung blos kleinerer oder mittlerer Gewässer nicht erreicht werden könnte, vielmehr das Ablagern der Geschiebe und die stetige Erhöhung des Flussbettes, sowie die Nothwendigkeit ausgedehnter Baggerungen in einem solchen Falle ebenso unvermeidlich würde, wie dies an geschiebeführenden und ungenügend concentrirten Flüssen der Alpen mitunter beobachtet werden kann.

Aber auch ein anderer wichtiger Erfolg ist bei der Etschregulirung noch zu verzeichnen, nämlich der wesentlich bessere Schutz des Thalgeländes gegen Ueberschwemmungen, wenn auch zugegeben

werden muss, daß dieser Erfolg dermalen kein vollständiger ist, und zu seiner vollen Erreichung noch einer Vervollständigung der Regulirung bedürfen würde. Durch den Vergleich der Höhenlage der jetzigen und der vor der Regulirung bestandenen Dammkronen und der Flussohle ergibt sich mit zweifelloser Sicherheit, daß, während früher schon Hochwässer von 3 bis 4 *m* Höhe über dem Niederwasser die Dammkrone überströmten, dies gegenwärtig erst bei Höhen von 5 bis 7 *m*, also nur bei ganz außerordentlichen Wasserständen erfolgen kann. Diese Thatsache wurde auch bei der Revisions-Commission des Jahres 1891 von allen Interessenten-Vertretern, darunter zahlreichen hervorragenden und ortskundigen Ingenieuren unzweideutig und dankbarst anerkannt, wenn auch der Wunsch nach einer Vervollständigung des Regulirungswerkes im Sinne einer noch besseren Sicherung im Geiste des bisherigen, als richtig und einzig möglich erkannten Regulirungs-Systems zum Ausdrucke kam. Die Erfahrungen des letzten Decenniums haben nämlich bewiesen, daß in ganz Europa allerorts in der letzten Zeit ganz außerordentliche Niederschlagsmengen und in Folge dessen auch solche Wasserstände auftraten. So trat im Etschthale die sonst im Verlaufe von 20 Jahren beobachtete höchste Regenmenge im letzten Decennium bereits fünfmal auf. Die Erfahrung lehrt daher, daß es unerlässlich ist, sich auch gegen diese außerordentlichen Niederschläge, bzw. die damit in Verbindung stehenden Wasserstände zu schützen, was nur durch entsprechende Vergrößerung der Durchfluss-Profile geschehen kann, falls die bestehenden Profile auf die großen Niederschlagsmengen der letzten Jahre nicht berechnet worden sind.

Bei der Etsch traten nun thatsächlich im Jahre 1890 Wasserstände ein, welche diejenigen des Jahres 1882, d. i. die bis dahin bekannten Wasserstände übertrafen, daher diesen neuen Verhältnissen in Hinkunft auch entsprechend Rücksicht zu tragen sein dürfte. Behufs Ueberprüfung dieser Verhältnisse wurde seitens des k. k. techn. Statthalterei-Departements in Innsbruck die Revision der Durchfluss-Profile und des Etschregulirungs-Projectes vorgenommen und unter Leitung des Verfassers ein ausführliches Operat ausgearbeitet, welches die gesammten Niederschlags- und Abflussverhältnisse des Etschgebietes in eingehendster Weise erörtert und eine entsprechende Ergänzung des Regulirungs-Projectes beantragt. Aus den Protokollen der auf Grund dieses Operates vorgenommenen commissionellen Begehung ist zu entnehmen, daß sowohl die Interessenten, als auch die Vertreter der betheiligten Behörden ihre Ansicht dahin aussprachen, daß es sich bei der Etschregulirung keinesfalls um das Abgehen von dem als zweifellos richtig anerkannten Regulirungsprincip, sondern lediglich um den letzten Ausbau eines noch unvollendeten Werkes handelt. Diese Erhebungen, welchen genaue Studien und Wassermessungen vorangegangen sind, haben ergeben, daß bei Trient nicht wie bisher mit einer Hochwassermenge von 2400 m^3, sondern mit einer solchen von 3100 bis 3300 m^3 per Secunde gerechnet werden müsse, wenn das Etschthal vor Ueberschwemmungen gesichert werden soll.

Zu diesem Resultate führten insbesondere die Messungen der Wassermenge am Noce und Avisio, sowie auch die Berücksichtigung der, bei den Ueberschwemmungen der letzten Jahre stattgehabten seitlichen Austritte der Wässer durch Dammbrüche, welche den Hochwasserstand wesentlich beeinflussen. Daß in früheren Jahren diese Hochwassermengen geringer angenommen wurden, wird um so weniger überraschen, als dies auch in vielen anderen Flüssen geschehen ist, insbesondere aber auch bei der Etsch in Italien. Lombardini nahm für die Etsch bei Badia blos 2400 m^3 an,*) Palcocapa,**) ein anderer der berühmtesten und erfahrensten Hydrauliker Italiens, rechnete blos 1768 m^3, das „Ufficio del Genio Civile" in Verona blos 1803 m^3 bei einem Wasserstande von 2·24 *m* über die „Guardia normale",***) Baccarini nahm im Jahre 1875 für die Etsch bei Verona 2500,*) Cesarini 2200 m^3 per Secunde an.**) Die Ingenieure Camis und Cavalieri berechneten das Hochwasser des Jahres 1882 erst in letzter Zeit anlässlich der großartigen Etschregulirungsbauten in der Stadt Verona, welche einen Kostenaufwand von acht Millionen Lire erfordern, mit 3800 m^3 per Secunde. Berücksichtigt man, daß zwischen Verona und Trient die Zuflüsse etwa 500 bis 700 m^3 per Secunde bei höchstem Stande führen, so entspricht die mit 3800 m^3 in Verona constatirte Hochwassermenge ziemlich nahe derjenigen von 3100 bis 3300 m^3 per Secunde in Trient.

An der Etsch im Königreich Italien wurden mit Rücksicht auf die vermehrten Hochwassermassen, welche zum Theile auch durch die concentrirte Hochwasserabfuhr der Etsch in Tirol verursacht werden, Dammhebungen von fast 2 *m* Höhe auf der ganzen eingedämmten Länge von Albarado bis zur Mündung ausgeführt, obwohl die Flussohle dort, beispielsweise bei Legnago $1^1/_2$ *m* über der Thalebene gelegen ist.***) Hiemit wurden auch ausgiebige Verstärkungen der Dammkronen verbunden, indem letztere auf 8 *m* Breite gebracht und 2 *m* unter denselben Rückenbermen von 10 *m* Breite angeordnet worden sind. Trotz der damit verbundenen enormen Auslagen sind in der öffentlichen Meinung Italiens keine maßgebenden Stimmen laut geworden, welche gefordert hätten, vom Hochwasserdamm-System abzugehen, von jenem Systeme, welches trotz allen Gefahren aus weglosen, miasmenerfüllten Sümpfen, die Kornkammer Italiens gebildet hat. Die maßgebenden Hydrauliker Italiens sind überzeugt, daß die Sohle des Etschflusses ihren Ausgleich bereits erreicht hat, und daß irgend welche fühlbare weitere Hebung derselben in keiner Weise besorgt zu werden braucht. Weiß man doch mit Gewissheit, daß die bestehende Hebung des Flussbettes seit weit mehr als einem Jahrtausende besteht, wie aus der Chronik des Gattari aus dem Jahre 1387 hervorgeht, welche hervorhebt, daß schon damals die Etsch bei Castagnaro längst nicht mehr im Stande war, die Abflüsse der anliegenden Grundstücke zu empfangen,****) sondern daß vielmehr damals schon die Vorfluth künstlich beschafft werden musste. Selbst die großen Geschiebemengen, welche in Folge der Ausführung der zahlreichen Durchstiche in Tirol allerdings zermahlt etschabwärts gewandert sind, haben nach den Versicherungen der Vorstände der betreffenden Flussbauämter nicht vermocht, eine fühlbare permanente Hebung der Flussohle zu bewirken, vielmehr sind die Sand- und Schlammwellen, die sich allerdings gebildet haben, bald wieder spurlos weitergeführt worden. Eine weitere Hebung der Flussohle könnte auch nur durch ein Vorrücken der Etschmündung in das Meer verursacht werden. Man weiß aber, daß diese seit unvordenklichen Zeiten keine Veränderung aufweist.

Sollte aber auch in Italien eine Hebung des Etschbettes durch Vorrücken in das Meer erfolgen, so könnte sich eine solche nur auf den Unterlauf in Italien, keineswegs aber auf die Etsch in Tirol erstrecken, welche in ihrer Vertiefung aller Voraussicht nach noch fortfahren dürfte. Vom technischen Standpunkt ist daher kein Grund vorhanden, eine Erhöhung der Dämme in Tirol mit Misstrauen anzusehen, denn nicht die Hebung der Dammkronen ist irgendwie bedenklich, sondern lediglich die Hebung der Flussohle, die aber bei der Etsch in Tirol erwiesenermaßen nicht stattfindet. Die Hebung der Dammkronen kann umgekehrt nur eine noch bessere Concentrirung der Hochwässer und hiedurch die Verrückung des Schwerpunktes der Wassermasse nach abwärts und weitere Eintiefung des Flussschlauches zur Folge haben, was einer Vermehrung des Regulirungseffectes gleichkommt.

Das ist auch die Ansicht, welche das vom Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein zur Ueberprüfung des Etschregulirungs-Projectes in der Strecke Meran-Bozen eingesetzte Comité vom Jänner 1875 ausgesprochen und treffend begründet hat, eine

*) Lombardini: Studji idrologici e storici sopra il grande estuario Adriatico etc. Milano 1869.

**) Palcocapa: Memoria d' Idraulica pracica. Venezia 1859.

***) Ministero dei lavori publici: Sull' idrografia e sull idraulica fluviale in Italia. Roma 1878.

*) Acque e trasformazioni idrologiche in Italia. Roma 1875.

**) Cesarini: Intorno alle difese dei territori sogetti agli argini dei' fiumi in Italia.

***) Ministero dei lavori publici: Atti della commissione istituita dal ministero per i provvedimenti idraulici nelle provincie Venete. Roma 1885.

****) Palcocapa: Memorie d' Idraulica pratica.

Ansicht, die sich seither glänzend bewährt hat und den damaligen Mitgliedern des Comités zur größten Ehre gereicht. Insoweit es nothwendig war, diese richtigen Ansichten in ihrer Geltung zu schützen und dafür im Interesse der Wissenschaft zu sorgen, daß unrichtige, in's Publikum geworfene Schlagworte nicht allzutiefe Wurzel fassen, glaube ich meine Pflicht gethan zu haben, indem ich diese Ausführungen dem Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein zu unterbreiten mir die Ehre nahm; ich schließe mit dem Wunsche, daß der Verein, wie an allen technischen Tagesfragen, so auch fernerhin an der Etschregulirung wie bisher ein lebhaftes Interesse nehmen möge zum Gedeihen der Sache, zum Wohle Tirols und der Monarchie und zur Ehre unseres Standes!

Vorrichtung zur Bestimmung der Coordinaten bei Bahnvermessungen vom Geleise aus.

Die bisher übliche Vermessung von der mit Geleisen versehenen Bahnstrecke aus, namentlich in Bögen, ist durch die Nothwendigkeit der Absteckung der Bahnachse und das Aufsuchen der Fußpunkte der auf ihr senkrechten Ordinaten der aufzunehmenden Punkte langwierig und zeitraubend. Durch die im Nachstehenden beschriebene und dem beh. aut. Civil-Geometer Theodor Stradal in Warnsdorf patentirten Erfindung wird die Absteckung ganz unnöthig und das letztere rasch und genau erreicht.

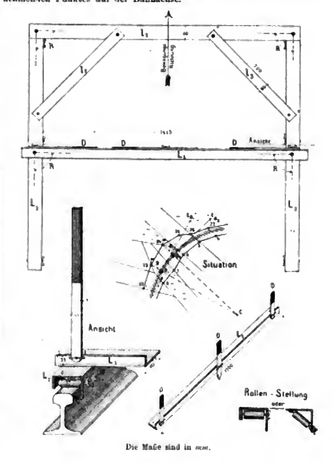
Wie aus der Zeichnung ersichtlich ist, besteht die Vorrichtung aus einem Visirlineal L_1, welches an beiden Enden und in der Mitte aufstellbar angebrachte, vortheilhaft oben farbige Visire D trägt, an deren mittelstem ein Senkel angehängt wird. Zu diesem Zwecke ist das mittelste Visir nach abwärts verlängert. Dieses Visirlineal L_1 wird bei der in der Pfeilrichtung zu bewerkstelligenden Fortbewegung auf dem Geleise dadurch beständig in senkrechter Richtung zu dessen Achse erhalten, daß es im rechten Winkel fest mit zwei parallelen Führlinealen L_2, verschraubt wird, welche in der Bewegungsrichtung durch das auf ihnen senkrecht befestigte Querlineal l_1 und durch die zwei Streben l_2 und l_3 verbunden sind. Dieses ganze starre Gefüge bewegt sich auf den Gleitrollen, welche an dem der Bewegungsrichtung entgegengesetzten Ende der nach unten in Form eines ungleichschenkligen U oder eines Winkels gebildeten Führlineale L_2 angeordnet sind.

Die Zeichnung zeigt weiters eine größere Einzelansicht des Visirlinealendes in der Gebrauchsstellung, eine Seitenansicht der Bewegungsrollen und ein Stück Situation der Bahnstrecke mit darin angedeuteter Gebrauchsstellung der Vorrichtung.

Die gegenseitige Entfernung der Führlineale und die Anordnung der Rollen muss der Geleiseweite unter Berücksichtigung der in Bögen stattfindenden Geleiseerweiterung angemessen sein.

Werden sämmtliche Lineale aus hartem Holze derart gefertigt, daß die Vorrichtung in ihre Einzeltheile zerlegbar wird, so kann sie in einem Kästchen ohne Beschwerde getragen werden.

Für die beabsichtigte Aufnahme wird die Vorrichtung auf dem Geleise zusammengestellt und auf diesem so lange fortbewegt, bis die über die Visire gehende Visirlinie den aufzunehmenden Punkt oder eine dort aufgestellte Stange trifft. Der Fallpunkt des am mittleren Visir angebrachten Senkels ist dann der Fußpunkt der Ordinate dieses aufzunehmenden Punktes auf der Bahnachse.



Die Maße sind in mm.

Vermischtes.

Personalnachricht.

Der Ackerbauminister hat den Assistenten der Lehrkanzel für Straßen- und Eisenbahnbau an der k. k. technischen Hochschule in Graz, Herrn dipl. Ingenieur Adolf Klingatsch, zum Adjuncten der Lehrkanzel für darstellende und praktische Geometrie an der Bergakademie in Leoben ernannt.

Internationaler Ingenieur-Congress gelegentlich der Columbischen Weltausstellung 1893. *) Die American Society of Civil Engineers hat unseren Verein zur Theilnahme an dem während der Columbischen Ausstellung in Chicago stattfindenden internationalen Ingenieur-Congress eingeladen. Auf demselben soll über nachfolgende Themen verhandelt werden: Canäle und Schiffeisenbahnen; Fluss- und Hafenbau; Fließen des Wassers in Strömen und Leitungen; Wasserversorgung; Bewässerungsanlagen; Sielenbau, Entwässerung und Reinigungsanlagen; Straßen und Pflasterungen; Eisenbahnen; Brücken; architektonisches Entwerfen und Construiren; Winddruck und Schwingungen; feuersichere Construction; Tunnel; Geodäsie und Hydrographie; Festigkeit und Dauer natürlicher und künstlicher Baumaterialien; Gründungen, Unterbau und Mauerung; Kraftanlagen; mechanische Kraftverwendung; Beleuchtung, Lüftung, Beheizung, Kühlanlagen; Reibung und Schmiermittel; Metalle; Architektur und Ingenieurwesen in Bezug auf das Seewesen; Schiffahrt und Verkehr; Skalen, Maße, Prüfungs-, Registrir- und Mess-Instrumente. Es wäre sehr wünschenswerth, wenn auch von Seite unserer Vereins-Mitglieder zu einigen von diesen Gegenständen Referate ausgearbeitet und dem Congress vorgelegt werden könnten. Erwünscht wären namentlich Berichte und Abhandlungen, betreffend neue und wichtige Constructionen, Maschinen, Processe und Verfahren, Versuche und Anlagen; größtes Gewicht wäre dabei auch auf die Angabe von Bau-, Betriebs- und Erhaltungskosten, sowie der finanziellen Ergebnisse zu legen. Jene Herren Vereins-Mitglieder, welche bereit wären, derartige Berichte zu verfassen, mögen die Güte haben dies dem Vereins-Secretariat, in welchem Näheres hierüber eingesehen werden kann, mit genauer Angabe des zu behandelnden Gegenstandes baldigst bekannt zu geben.

*) Vgl. hiezu auch diese Zeitschr. 1892, Nr. 32, S. 441.

Die XXXIII. Hauptversammlung des Vereins Deutscher Ingenieure fand am 29., 30. und 31. August 1892 unter sehr reger Betheiligung der aus allen Gauen Deutschlands herbeigeeilten Vereinsmitglieder zu Hannover statt. Am Abend des 28. August waren die fremden Mitglieder von Seiten des Hannover'schen Bezirksvereines auf's Freundlichste begrüßt worden. Die erste Gesammtsitzung fand am 29. unter dem Vorsitze des Herrn Hofrathes Dr. Caro aus Mannheim und in Anwesenheit des Oberpräsidenten der Provinz, v. Bennigsen, des Stadtdirectors, des Rectors der technischen Hochschule u. a. statt. Nach den Begrüßungsreden des Vorsitzenden, der auch dem ehemaligen Vereinsdirector Hofrath Prof. Grashof in Karlsruhe ehrende Worte widmete, des Oberpräsidenten, der des ausgezeichneten Wirkens des großen Technologen Karmarsch gedachte, weiters des Stadtdirectors namens der Bürgerschaft, des Rectors im Auftrage der technischen Hochschule, sowie des Prof. Barkhausen namens des Architekten- und Ingenieur-Vereines, endlich einer Dankesrede des Vorsitzenden erstattete der Vereinsdirector Peters aus Berlin den Rechenschaftsbericht für das Jahr 1891. Danach umfasst der Verein d. z. 34 Bezirksvereine mit zusammen 8100 Mitgliedern; die letztere Zahl ist im verflossenen Jahre um 800 gestiegen. Das Vereinsvermögen hat sich auf 180.000 Mark erhöht. Der Verein hat sich im Laufe des letzten Jahres besonders befasst mit dem Entwurfe des bürgerlichen Gesetzbuches, soweit es sich auf Technik und Industrie, sowie auf deren Vertreter bezieht, mit der Förderung der Flusseisenindustrie durch zahlreiche Verhandlungen in seinen Bezirksvereinen, Veröffentlichung der Ergebnisse von Flusseisenproben und mit der Aufstellung von Lieferungsbedingungen für dieses Material, mit der Weltausstellung in Chicago durch Anknüpfung von Verbindungen mit amerikanischen Fachvereinen, mit dem Erlass von Preisausschreiben etc. Hierauf hielt Herr Eisenbahn-Bauinspector v. Borries einen Vortrag über die „Eisenbahnen der Vereinigten Staaten von Nordamerika". Er erörtert zunächst die dortigen Lebens- und Erwerbsverhältnisse. Das Bahnnetz der Vereinigten Staaten ist etwa sechsmal so lang wie das deutsche; besonders der Güterverkehr ist außerordentlich entwickelt. Sehr niedrig sind in Folge der zweckmäßigen Einrichtung und verständnisvollen Ausnutzung der Locomotiven, Wagen und mechanischen Einrichtungen die Betriebskosten. Der Vortragende schildert auf Grund eigener Beobachtung die Betriebseinrichtungen; nach seiner Ansicht können die amerikanischen Bahnen den deutschen, namentlich bezüglich der Billigkeit des Betriebes, als Vorbild dienen. Nach einer Pause sprach Prof. Dr. Dürre aus Aachen „Ueber das Flusseisen und seine Darstellung", indem er die Entwicklung der verschiedenen Processe schilderte und die Verwendbarkeit der Producte derselben für den Eisenbahn-, Brücken und Hochbau erörterte. Im Anschlusse hieran gab G. L. Meyer Aufschluss über die Größe der Production von basischem Eisen und lud zum Besuche der Peiner Werke ein. Zum Schlusse führte Herr Trinks aus Braunschweig eine neue Rechenmaschine von Ohdener vor, die gegenüber der Thomas'schen compendiös, handlich und billig ist. Herr Prof. Jordan machte hierauf noch Mittheilungen über die Entwicklung der Rechenmaschinen. Mit dem Danke an die Vortragenden schloss die erste Gesammtsitzung. — Am Nachmittage fand ein glänzendes Festmahl statt, bei dem Hofrath Caro den Trinkspruch auf den Kaiser, Fabriksdirector Lemmer einen solchen auf die Stadt Hannover und Senator Buhe einen auf den Verein Deutscher Ingenieure ausbrachte. Es folgten noch Toaste auf die deutsche Industrie und Technik, auf die Ehrengäste und Gönner des Vereines, auf das Zusammenwirken aller Kreise, auf den Hannover'schen Bezirksverein, auf den Oberpräsidenten u. dgl. m.

Die zweite Gesammtsitzung am 30. August begann mit der Vorlage der Rechnungen für 1891 und des Voranschlages für 1893. Zum Vorsitzenden-Stellvertreter wurde Commercienrath Henneberg (Berlin) und zu Beisitzern im Vorstande Reg.-Baum. Taaks (Hannover) und Prof. Ernst (Stuttgart) gewählt. Der Vorstand berichtete sodann über das neue Vereinsstatut, über seine Thätigkeit in den obenerwähnten Angelegenheiten, über sein Eingreifen bei dem Entwurf eines Gesetzes über elektrische Anlagen, über die Schaffung einer gewerblich-technischen Reichsbehörde, sowie über die Bestrebungen zur Einführung metrischer Schraubengewinde; hiefür wurden auch 3000 Mark für Versuche bewilligt. Betreffs der Berichterstattung über die Weltausstellung in Chicago wurde beschlossen, einen eigenen Beamten und mehrere hervorragende Berichterstatter nach Chicago zu entsenden; zu diesem Zwecke wurden 30.000 Mk. votirt. Weiters wurde die Erlassung eines Preisausschreibens, betreffend die kritische Darstellung der Entwicklung des Dampfmaschinenbaues während der letzten 50 Jahre in den hauptsächlichsten Industriestaaten mit einem Preise von 5000 Mark beschlossen. Als Ort der nächsten Hauptversammlung wurden Elberfeld und Barmen bestimmt. Nach Erledigung einiger innerer Vereinsangelegenheiten schloss die Sitzung. Der Nachmittag war dem Besuch industrieller Werke in und bei Hannover gewidmet.

Die letzte Sitzung fand am 31. unter Vorsitz des Herrn Fabrikanten Lemmer statt. Prof. Dr. Kohlrausch hielt einen Vortrag „Ueber die neuere Entwicklung der Dynamomaschine". In den letzten Jahren hat man für Beleuchtungszwecke Dynamomaschinen mit 500 und mehr Pferdekräften gebaut, deren Dmt. bei 150 Umdrehungen in der Minute mehr als 3 m sein muss. Das Streben muss auf Erhöhung der Zahl der Umdrehungen gerichtet sein, da nur so kleinere Abmessungen und geringer Dampfverbrauch möglich sind. Im Anschlusse hieran sprach Civilingenieur Ludw. Graban „über die Dampfmaschine für den Dynamobetrieb". Der Forderung hoher Umdrehungszahlen wird wegen der maschinentechnischen Schwierigkeiten meist nicht ganz entsprochen. In Deutschland bleibt man bei mittelhohen Umdrehungszahlen. Der englische Ingenieur Peter Willans hat aber Dampfmaschinen mit hoher Geschwindigkeit construirt, welche kaum mehr Dampf brauchen, als die großen und theueren Maschinen der städtischen Centralanlagen. Willans'sche Maschinen sind in London mit einer Gesammtleistung von über 22.000 *HP* bereits im Betrieb; häufig wirken mehrere Maschinen auf eine und dieselbe Dynamowelle; dann braucht blos eine von ihnen regulirt werden, während die übrigen mit voller Leistung arbeiten. Dadurch wird namentlich auch große Billigkeit in der Anschaffung und im Betrieb erzielt. Nach kurzer Discussion über die beiden Vorträge wurde die dritte Sitzung und damit zugleich die diesjährige Hauptversammlung geschlossen. P.

Bücherschau.

6517. **Studie über eine kriegsgemäße Lösung unserer technischen Armeefrage.** (Festungswesen, technischer Dienst im Felde und Friedensbaudienst.) Von V. Killiches, k. u. k. u. a. Titular-Generalmajor. Graz, H. Wagner, 1892. 216 S.

In der österreichischen Armee hat mit der Umänderung der Genie- in Pioniertruppen die Reform des fortificatorischen und bautechnischen Dienstes begonnen. Ueber die Nothwendigkeit einer weitgreifenden Reform herrscht seit Langem wohl nur eine Stimme, allein über die Art und den Umfang war man im General- und im Geniestabe der differirendsten Meinung. Hiebei ist der Geniestab schließlich unterlegen. Die Ausführungen des Verfassers in dieser Richtung verdienen vom Standpunkte der Stellung des Technikers überhaupt das lebhafteste Interesse und die eingehendste Würdigung. Denn der Geniestab kämpfte wie die Techniker Oesterreichs in den vielfachen ähnlichen Lagen, und wenn man die Sachlage ruhigen Blutes erwägt und das beiderseitige Vorgehen in Betracht zieht — der Geniestab musste unterliegen! Möge das ein neues Beispiel, eine neue Warnung sein!

Der Verfasser, welcher vermöge seiner 35jährigen Dienstzeit in der Geniewaffe wohl in der Lage ist, ein berechtigtes Urtheil abzugeben, bezeichnet als das Resultat seiner Erfahrungen „die Mangelhaftigkeit der Organisation, welche ganz ungenügend ist, die Waffe zur Bewältigung der großen Aufgabe zu befähigen, welche die Armee im nächsten großen Kriege an die technische Organisation im Allgemeinen und insbesondere an die Geniewaffe stellen wird und stellen muss." Angesichts eines derartigen Erfahrungsresultates kann den weiteren, trefflichen und begründeten Ausführungen des Verfassers dieser umfangreichen Studie eine allgemeine Beachtung nur gewünscht werden.

Das Reformproject des Generalstabes, oder wie der Verfasser es bezeichnet, der „neuen Schule" des Generalstabes, umfasst: 1. Auflösung der beiden Genieregimenter und Umwandlung in Pionniere. Diese Pionniertruppe hat in Zukunft den gesammten technischen Dienst zu Wasser und zu Land zu versehen; die jüngeren Genieofficiere hätten bei den Abtheilungen zu verbleiben. 2. Die Reorganisation des Geniestabes, bzw.: *a*) Die Schaffung von „Officieren der Fortification", welche dem Generalstabe zur Ausübung des gesammten Befestigungsdienstes zugewiesen würden. Diesen Officieren würde der Entwurf und die bauliche Herstellung der Festungen, dann die Mitwirkung beim Angriffe und der Vertheidigung fester Plätze zufallen. *b*) Die Schaffung von „Militär-Ingenieuren" für den militärischen Nutzbau; ihnen würde der reine Baudienst bei den Genie-Directionen zukommen. *c*) Creirung stabiler Administratoren für die Militärbauobjecte.

Der Generalstab hat bisher nur über das Pionnier- und Telegraphenregiment direct verfügt; bei Schaffung des Letzteren wurde das Commando schon mit einem Generalstabsofficiere besetzt. Das lang angestrebte Ziel des Generalstabes, nämlich auch über die Genietruppe unbedingt und direct zu verfügen, ist durch die Ausführung seines Projectes erreicht. Die Militär-Techniker selbst dürften dadurch jedoch kaum in eine besonders beneidenswerthe Lage gebracht werden; wie viele von den rund 580 Genieofficieren die Durchführung der Reform wohl mit unbedingter Freude begrüßen mögen? Der Verfasser findet, daß das ganze Project dieser „neuen Schule" mit nahezu gänzlicher Außerachtlassung der technischen Bedürfnisse der Armee im Felde verfasst, demnach eine eminente Schädigung hochwichtiger Armee-Interessen und nur auf den mächtigen Centralisationsdrang des Generalstabes zurückzuführen ist. Als charakteristisches Merkmal dieser „neuen Schule" bezeichnet der Verfasser „eine Siegeszuversicht, so mächtig, daß sich dieselbe an die von der alten Schule so hoch gehaltenen Gebote der Vorsicht, welche ihren Ausdruck in umfassenden fortificatorischen Maßnahmen personeller und materieller Natur fanden, nur sehr wenig gebunden erachtet.

Dem Reformprojecte des Generalstabes stellt der Verfasser sein eigenes gegenüber. Er vertritt zunächst die Ansicht, daß der Kern einer Reform in einer solchen des Generalstabes selbst bestehe, damit dieser die mit Recht verlangte Centralisation der Befehlgebung auch auf den technischen Dienst auszudehnen vermöge, u. zw. soll dies durch eine weitergehende, allgemeine technische Ausbildung der Generalstabsofficiere und hauptsächlich durch „technische Generalstabsofficiere" erreicht werden. Der Verfasser betont die Nothwendigkeit eines weiteren Bestandes der Genie- und Pionniertruppen neben einem Eisenbahn- und

Telegraphencorps, die Vereinigung des General-Inspectorates der technischen Waffe und der Festungen in einer Person, sowie die Errichtung besonderer Festungs-Genie- und Infanterietruppen. Für den weiteren technischen Dienst soll: *a*) Durch die Organisation eines „Militär-Ingenieurcorps" und *b*) durch die Schaffung eines „Kriegs-Baucorps" vorgesorgt werden.

Dem Militär-Ingenieurcorps würde im Frieden die Besorgung des gesammten Militär-Baudienstes zufallen, während im Kriege die mobilisirten Mitglieder des Corps die technischen Beiräthe des Generalstabes zu bilden hätten. Die Ausbildung dieser „Beamten" würde auf der technischen Hochschule und durch einen speciellen Festungsbaucurs zu erfolgen haben. Diese Art der Trennung des bisherigen Dienstes des Geniestabes in einen vorwiegend militärischen, welcher durch die „technischen Generalstabsofficiere" zu besorgen wäre und in einen rein technischen, welcher dem Militär-Ingenieurcorps zufallen soll, hat für den ersten Augenblick manches Bestechende für sich. Aber wird ein technischer Generalstabsofficier, welcher die Technik, d. h. die „Kunst der Ausführung" wohl nur zumeist auf dem Papiere und am Schreibtische zu üben in der Lage war, vielleicht niemals einen größeren Bau selbst geführt hat, wird dies der richtige, geistige Mittelpunkt im entscheidenden Augenblicke sein können? Nirgends wie bei den Militär-Technikern und -Aerzten ist die Mischung von „viel wissen und wenig können" gefährlicher und von den schwerwiegendsten Folgen begleitet. Durch die vorgeschlagene, mehr oder weniger gründliche Trennung von Geist und Körper werden zwei Halbheiten geschaffen, durch deren Zusammenwirken kaum ein harmonisches Ganze wird entstehen können, aber sicher wird der Techniker wieder das „dienende Glied" zu repräsentiren haben! Ganz unverständlich und vom Verfasser auch gar nicht motivirt ist das Bestreben, den Techniker nicht mehr unter die „Officiere", sondern — was in militärischen Dingen sehr viel bedeutet — unter die „Beamten" einzureihen. Seite 98 sagt der Verfasser: „Die Ausfertigung schriftlicher Befehle ist nicht selten, u. zw. auch seitens der selbständigsten, vor keiner militärischen Verantwortung zurückschreckenden Commandanten gar nicht zu erlangen." Und wenn der „Officier" unter solchen Verhältnissen schließlich in eine gerichtliche Untersuchung kommt (Seite 100), so ist entschieden die vorgeschlagene Stellung des Technikers als „Beamter" gewiss nicht „das richtige Mittel, die Thatkraft zu erhöhen"!

Das Kriegs-Baucorps wäre nur für die Dienstleistung im Kriege bestimmt und soll einen vollständigen Bauorganismus bilden, welchem im Kriegsfalle Entwurf und Ausführung rein technischer, dann die Ausführung großer, fortificatorischer Arbeiten zugewiesen werden soll, insoferne sie nicht von der technischen Truppe geleistet werden können. Dieses Corps würde sich in drei Gruppen, nämlich Hochbau, Brückenbau und Erdarbeiten (Communications- und Befestigungsbau) gliedern. Zweifellos besteht gegenwärtig in der Organisation in dieser Richtung eine wesentliche Lücke, und der Verfasser hat sich gewiss ein großes Verdienst durch die Erörterung dieses Mangels erworben. Ob aber die vorgeschlagene Art der Schaffung eines Kriegs-Baucorps in den Kreisen der Techniker jener warmen Sympathie begegnen würde und begegnen kann, welche der Verfasser erwartet und voraussetzt, scheint wohl sehr zweifelhaft. Der Vergleich mit den Aerzten ist ein sehr hinkender, wenn man die Umstände und Bedingungen in Betracht zieht, unter welchen ein Arzt und ein Ingenieur wirken. Es ist denn doch zu erwägen, ob nicht ein Unternehmer mit seinem Stabe von leitenden Kräften, seinen geschulten Arbeitern und seinen vielfachen geschäftlichen Verbindungen selbständig mehr zu leisten vermag, als wenn dieses zusammenhängende Ganze gelöst und dessen Elemente zu verschiedenen Gruppen einberufen werden. Bei den östlichen Kriegsschauplätzen, welche ja der Verfasser besonders im Auge hat, besteht die größere Schwierigkeit nicht in der Heranziehung von Arbeitskräften, sondern in der Beschaffung von thunlichst vorgearbeiteten Baumaterialien. Und diese Aufgabe wird ein tüchtiger Unternehmer besser lösen, als das frisch zusammen berufene Militär-Baucorps.

Schon diese kurze, unvollständige Angabe des Inhaltes dürfte einen Beweis von dem reichen Inhalte der Studie liefern. Neben dem Interesse, welches jeder Staatsbürger den Vorgängen in der Armee naturgemäß entgegenbringt, ist es insbesonders die Stellung des Technikers, welche hier in vielleicht ungewohnten Verhältnissen und in einem besonderen Lichte erscheint. Dpl. Ing. Kapaun.

6492, 6493. **Stadtbahn und Wasserversorgung.** Bei Artaria & Co. ist eine Karte der Wiener Verkehrsanlagen auf Grund amtlicher Angaben der k. k. General-Inspection der österr. Eisenbahnen erschienen, welche in deutlichen Linien die Haupt- und Localbahnlinien zeigt, welche in den zwei Bauperioden — vor und nach 1897 — gebaut werden sollen. Ebendaselbst ist eine Karte erschienen, worin das Wienthalwasserleitungsproject, Niederschlagsgebiet, Reservoire, Leitung, Versorgungsgebiet und Profil in mehrfachem Farbendruck dargestellt sind. Preis dieser beiden interessanten, mit einschlägigen Daten versehenen Karten zusammen fl. 1.20.

6451. **Katechismus der Baustyle** oder Lehre der architektonischen Stylarten von der ältesten Zeit bis auf die Gegenwart von Dr. E. Freiherr von Sacken. 10. Aufl. 202 S. m. 103 Abb. J. J. Weber, Leipzig 1892. Mark 2.—.

Wie sehr das gefällig ausgestattete Büchlein seinen Zweck, die Kenntnis der Baustyle weiteren Kreisen zugänglich zu machen, erfüllt, beweist die stattliche Zahl der Auflagen, welche es erlebt. Der knapp gefasste Text ist gemeinverständlich geschrieben, die Illustration gut und sorgfältig ausgewählt, so daß wir dasselbe allen Lernbegierigen empfehlen können.

5788. **Encyklopädie des gesammten Eisenbahnwesens.** Herausgegeben von Dr. Victor Röll. IV. Band. Fahrgeschwindigkeitsmesser bis Interstate Commerce Commission. Mit 366 Holzschnitten, 9 Tafeln und 3 Eisenbahnkarten. Seite 1517—2058. Wien 1892, Carl Gerold's Sohn.

Wieder ist es uns gegönnt, das Fortschreiten dieses ausgezeichneten Werkes begrüßen zu können: man kann sich wirklich freuen, wieder einen neuen Band desselben zur Hand zu bekommen. Stetes Beibehalten der schon wiederholt hervorgehobenen Vorzüge, eine Fülle trefflicher Artikel, prächtig gelungene Illustrationen und Tafeln, sorgsame Benützung und Nachweisung der einschlägigen Literatur: das alles haben wir schon mehrmal dem Werke nachgerühmt und können es auch heute wieder thun. Herausgeber, Mitarbeiter und Verleger dieser trefflichen Erscheinung verdienen ehrliches Lob. Aus der Menge der zahlreichen behandelten Gegenstände seien nur einige auf's Gerathewohl herausgegriffene genannt, um die Fülle des Gebotenen zu zeigen: Fahrgeschwindigkeitsmesser (von Weta), Feldbahnen (von Sund), Frachtrecht (von Dr. Eger und Dr. Gerstner), Fraismaschine (von Löhlich), Französische Bahnen, frei aufliegende Balken (von Melan), Gewölbetheorie (von Wittmann), Großbritanniens und Irlands Eisenbahnen, Gründung (von Loewe), Gütertarife (von Ullrich), Güterwagen, Haftpflicht (von Dr. Eger), Hallen (von Hartwig), Hobelmaschinen (von J. Nehlinger), Holzbrücken (von Loewe), Intercommunicationssignale. Die bei den einzelnen Eisenbahnen mitgetheilten Angaben sind von einer staunenswerthen Ausführlichkeit und helfen dazu, dem Leser ein klares Bild über den Zustand der Bahn, die Entwicklung des Verkehrs auf derselben, ihre Einnahmen und Ausgaben, kurz alles Wissenswerthe zu vermitteln. Das Werk wird immer wieder gerne benützt, wenn man einmal in die Lage gekommen ist, es auf seine Genauigkeit zu prüfen: es hält derselben Stand! Wir wünschen ihm daher nur verdientermaßen reichen Erfolg! P.

2021. **Die Brücken der Gegenwart.** Systematisch geordnete Sammlung der geläufigsten neueren Brücken-Constructionen zum Gebrauche bei Vorlesungen und Privatstudien über Brückenbau, sowie bei dem Berechnen, Entwerfen und Veranschlagen von Brücken, zusammengestellt von Prof. Dr. F. Heinzerling. II. Abtheilung: Steinerne Brücken. 1. Heft: Durchlässe und kleine gewölbte Brücken. 82 und VIII Seiten mit 183 Textabbildungen, 8 Texttafeln und 6 lithographirten Tafeln. Zweite, völlig umgearbeitete und stark vermehrte Auflage. Leipzig 1891, Baumgärtner's Buchhandlung.

Die erste Auflage des ersten Heftes der steinernen Brücken war schon längere Zeit vergriffen; endlich ist die zweite Auflage des beliebten Werkes, die im wesentlichen die bewährte ursprüngliche Eintheilung des Stoffes beibehält, erschienen. Der letzte Abschnitt der früheren Ausgabe allein hat eine Trennung in drei Abschnitte erfahren, indem nunmehr die Inhalts- und Kostenberechnung, die Vergebung und Ausführung, endlich die Prüfung und Unterhaltung gesondert behandelt werden. Die sämmtlichen Abschnitte haben eine sachgemäße Erweiterung erfahren, ausführlicher werden jetzt die Röhrendurchlässe, die Brücken unter hohen Erddämmen mit ei- und halbeiförmigem Profile, ferner die Endpfeiler und Flügel behandelt; neu endlich sind die Abschnitte über die angreifenden und widerstehenden Kräfte, sowie über die Constructionsmaterialien der steinernen Brücken und über die zusammengesetzten Unterführungen. Eine werthvolle Vermehrung hat das Buch durch die Beschreibung und statisch-numerische Berechnung einer steinernen Charnierbogenbrücke, sowie durch Einfügung einer ausführlichen statischen Berechnung zweier Eisenbahnüberführungen auf analytischem und graphischem Wege, endlich durch Aufnahme einiger weiteren Inhaltsberechnungen erfahren. Auch die Zeichnungstafeln sind so umgearbeitet worden, daß eine Uebersichtstafel vorangestellt ist, welcher Tafeln mit Durchlässen, mit Bach- und kleinen Flussbrücken, sowie mit Weg-, Straßen- und Eisenbahnbrücken folgen. Dem Texte wurden zur Erläuterung der graphischen Berechnung von Brücken unter hohen Erddämmen und von Eisenbahn-Ueberführungen, sowie zur Darstellung von schiefen, gewölbten Brücken drei besondere Texttafeln eingefügt. Durch die angeführten Ergänzungen und Erweiterungen ist jedenfalls der Werth des trefflichen Buches noch bedeutend erhöht; die Ausstattung ist eine gleich vorzügliche. Sicherlich wird auch die neue Auflage ebenso großen Erfolg haben wie die frühere. P..l.

INHALT. Die Etschregulirung in Tirol und Italien. Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 18. April 1891 von k. k. Baurath Alfred Ritter Weber v. Ebenhof, Docenten und derzeit suppl. Professor des Wasserbaues und Meliorationswesens an der k. k. technischen Hochschule in Brünn. — Vorrichtung zur Bestimmung der Coordinaten bei Bahnvermessungen vom Geleise aus. — Vermischtes. Bücherschau.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLIV. Jahrgang. Wien, Freitag den 30. September 1892. Nr. 40.

Maschinentechnische Mittheilungen von der Internationalen elektrischen Ausstellung in Frankfurt a. M.

Bericht von **Franz Kovařik**, Constructeur an der technischen Hochschule in Wien.

(Siehe auch Z. 1892, Nr. 1, 3, 5 und 9. Hiezu die Tafeln XLII u. XLIII.)

(Schluss.)

II. Dampfkessel.

A) Wasserrohrkessel.

Aus bekannten Gründen werden die Wasserrohrkessel modern und deshalb haben nur drei Kesselfabriken Flammrohrkessel ausgestellt, während die übrigen fast ausschließlich Wasserrohrkessel exponirten.

Um eine klare Uebersicht über die verschiedenen Constructionsrücksichten zu bekommen und einen Ueberblick über den heutigen Stand des Wasserrohrkesselbaues zu gewinnen, wird es nothwendig sein, zu untersuchen, wie die einzelnen Constructeure eine Verstärkung der Circulation, Trocknung des Dampfes, Abscheidung des Schlammes, richtige Einmauerung des Kessels etc. etc. zu erreichen trachten. Dies soll im Folgenden in der knappsten Form geschehen.

Es sind wohl die Umstände, welche die Circulation des Wassers in einem Wasserrohrkessel beeinflussen, bekannt, das gesetzmäßige Functioniren jedoch wird sich nur durch Versuche feststellen lassen, die den Normalkessel-Constructionen vollständig angepasst sind.*) Eine für die Circulation des Wassers wichtige Größe ist wohl das Verhältnis des engsten Durchgangsquerschnittes der dampfführenden Wasserkammer (Steigkammer), welcher der Kürze halber mit F_k bezeichnet werden mag, zum Querschnitt des Rohrbündels F_r und das Verhältnis von F_k zur Heizfläche des Rohrbündels H_r. Ist das erstgenannte Verhältnis $\frac{F_k}{F_r}$ zu klein, so wird eine gleichmäßige Circulation nicht stattfinden können.**) Um die Dampfblasen auf dem kürzesten Wege dem Dampfraum zuzuführen, die Rohre in derselben Verticalschichte gleichmäßig zu erhitzen — was die regelrechte Circulation nur fördern kann — sollte man diese Kessel breiter bauen.

Auf die Trennung der aufsteigenden Dampfblasen von Wasser wird aus begreiflichen Gründen die größte Sorgfalt angewendet; sie geschieht in den meisten Fällen dadurch, daß die Steigkammer als Stutzen bis über das Wasserniveau im Oberkessel reicht und dort das Dampfgemisch horizontal ausgießt. Dann wird der Dampf durch ein Schlitzrohr entnommen und gewöhnlich noch in einen zweiten Raum (entweder ist dies ein abgeschlossener Dampfdom oder ein zweiter Oberkessel) geleitet, wo er das Wasser abgeben soll. In einem einzigen Falle (Büttner) war ein Ueberhitzer angebracht.

Der Oberkessel wird gewöhnlich erst bei der dritten Zugumkehrung von den Heizgasen getroffen (Büttner, Heine, Göhrig, Dürr und Willmann); bei Babcock bei der ersten Umkehrung der Heizgase und bei Steinmüller und Simonis & Lanz gar nicht. Letzteres ist vorzuziehen, weil bei ersterer Anordnung die Ruhe des Wasserspiegels durch eventuell sich bildende Dampfblasen alterirt wird.

Der Feuerraum ist zumeist in drei Züge getheilt, und die Heizgase strömen größtentheils parallel zum Rohrbündel; nur bei Babcock und Simonis & Lanz (vier Zugsabtheilungen) treffen die Heizgase die Rohre senkrecht. Man merkt das Bestreben, die Stichflamme möglichst gegen die Mitte der Rohre zu leiten, um nicht die innere Wand der Wasserkammer der größten Hitze aussetzen zu müssen.

Die Speisung erfolgt fast überall entgegen dem Circulationsstrome; das Speisewasser tritt in der Nähe der Steigkammer aus und muss hier, dem großen Strome folgend, umkehren. Schlammfänge sind vor den Kammern angebracht.

Die Einmauerung ist fast überall gleichartig und mit Rücksicht auf die Ausdehnung des Kessels durchgeführt.

Entweder liegt der Kessel vorne auf Mauerwerk oder Tragsäulen, und rückwärts ruht er auf Walzen, oder er ist vorne auf Zugstangen aufgehängt, die an zwei Trägern befestigt sind (Heine) und liegt hinten auf dem Mauerwerke.

In der Folge sind nachstehende Systeme von Wasserrohrkesseln unterschieden worden: *a)* Sectionalkessel, bei welchen mehrere dampfführende Ströme vorkommen; *b)* Kessel mit separaten Wasserkammern; *c)* Kessel mit einer Doppelkammer und *d)* verticale Wasserrohrkessel.

*) Es wäre unbedingt nothwendig, die Dampfblasenbildung in einem Kesselapparate unter verschiedenen Dampfdrücken zu beobachten, da bei größeren Spannungen die Moleküle einander näher gebracht sind und die Dampfblasenbildung anders geschehen wird. Das wärmetransmittirende Material, die Größe des Rohrdurchmessers, die Entfernung der Flüssigkeitsoberfläche vom Entstehungsorte etc. etc. sind Factoren, die bei einem solchen Versuche nicht außer Acht gelassen werden müssten. Vielleicht könnte das Bild der unter verschiedenen Umständen stattgehabten Dampfblasenbildung auf photographischem Wege festhalten, und so ein Einblick in die Wassercirculation in einem Wasserrohrkessel ermöglicht werden.

**) Wie verschieden die Verhältnisse $\frac{F_k}{F_r}$ und $\frac{F_k}{H_r}$ sind, kann man aus folgender Zusammenstellung ersehen:

	Büttner	Göhrig-Leuchs	Babcock	Heine	Dürr-Gehre (Doppelkammer)
$\frac{F_k}{F_r} =$	$\frac{1}{6·2}$	$\frac{1}{7·2}$	$\frac{1}{9}$	$\frac{1}{1·4}$	$\frac{1}{2}$
$\frac{F_k}{H_r} =$	$\frac{1}{1100}$	$\frac{1}{1688}$	—	$\frac{1}{331}$	$\frac{1}{484}$

a) Sectionalkessel.

Simonis & Lanz aus Frankfurt - Sachsenhausen stellten zwei solche Kessel von 60 m^2 Heizfläche aus. Das ganze Rohrbündel setzt sich aus mehreren Sectionen zusammen, von denen jede für sich einen Wasserrohrkessel bildet; die beiden obersten Rohre einer jeden Section sind nicht wie die unter ihnen gelegenen geneigt, sondern horizontal gelegt und dienen nur zur Trocknung des erzeugten Dampfes. Alle Sectionen sind an der tiefsten Stelle durch einen Schlammsammler, an der höchsten mittelst verticaler Stutzen mit einem horizontalen Rohre verbunden, welchem der Dampf entnommen wird. Die Heizgase werden in Folge der parallel zu den Rohren eingemauerten Platten gegen die Mitte des Rohrbündels geführt, bestreichen dann die nur mit Dampf gefüllten Rohre und gehen in der in Fig. 1 gezeichneten Weise zur Esse. Der ganze Bau des Dampfkessels deutet darauf hin, daß der Constructeur in erster Linie einen Sicherheitskessel und nicht einen vollkommenen Circulationskessel schaffen wollte, da die mittleren Theile der Rohre, weil sie zuerst getroffen werden, mit Dampf und Wassergemisch (Schaum) gefüllt sein werden und eine regelrechte Circulation nicht zulassen. Es ist aber auch nicht zu übersehen, daß die Ausdehnung der zu einer Section gehörigen Rohre deshalb stark verschieden sein wird, weil die unteren Rohre mit Wasser und die oberen mit Dampf gefüllt sind. Behufs Entfernung des Kesselsteinansatzes sind an den je eine verticale Rohrreihe verbindenden Kopfrohren sehr sinnreich construirte Patentverschlüsse angebracht, die eine schnelle und bequeme Oeffnung zulassen. Wie aus Fig. 3 zu ersehen ist, ist der Deckel von außen einbringbar und zu diesem Zwecke die Verschlusswand an zwei gegenüberliegenden Stellen um die halbe Deckeldicke derart ausgenommen, daß der conische, an der Rückseite ebenso abgeflachte Deckel in der Richtung der Rohrachse, wie Fig. 3 zeigt, eingeschoben, und nach einer Vierteldrehung mit einer Schraube angezogen werden kann. Der Kesseldruck wirkt bei diesem Innenverschluss selbstdichtend und entlastet die Zugschraube. Derselbe Verschluss kommt auch bei der von derselben Firma ausgestellten Kesselconstruction mit zwei Wasserkammern vor, die später beschrieben werden wird.

Der von der Babcock-Wilcox Co. ausgestellte Kessel hatte eine Heizfläche von 150 m^2, eine Rostfläche von 2·45 m^2 und war für 10 Atm. Betriebsdruck bestimmt. Die Wasserrohre sind voll auf Fug gestellt, so daß die Verbindung der Querschnittsmittelpunkte eine Zickzacklinie ergibt. Diese versetzt übereinander stehenden Rohre einer Section sind durch geschweißte, ebenfalls zickzackförmige Kammern (vorne Steigrohre, rückwärts Fallrohre genannt) verbunden, welche mit der am Oberkessel angenieteten Eisenplatte mittelst Einrollen kurzer Rohrenden in Communication gebracht wird. Je mehr verticale Sectionen vorhanden sind, desto größer muss der Oberkessel werden. Im vorliegenden Falle besaß der Kessel acht Sectionen mit 9 Rohren; es muss somit der in neun Rohren gebildete Dampf das einer Section gehörige eine Verbindungsrohr desselben Durchmessers wie die Rohre selbst passiren. Das Verhältnis des Steigrohrquerschnittes zum zugehörigen Rohrbündelquerschnitt beträgt somit $\frac{1}{9}$. Die zur Reinigung der Rohre nothwendigen Oeffnungen sind durch aufgeschraubte Kappen (Eisen auf Eisen) abgedichtet. Da das ganze Rohrbündel stark geneigt ist, so sind zur Verbindung der Fallrohre mit dem Oberkessel lange Communicationsrohre nothwendig, deren Enden ebenfalls eingerollt sind. Die Flamme schlägt senkrecht auf die Rohre bis gegen den Oberkessel, die Heizgase strömen dann hinunter, nochmals hinauf und gehen schließlich über die rückwärtigen Verbindungsrohre zur Esse. Nachdem der schwach geneigte Oberkessel von 1 *m* Durchmesser und 7 *m* Länge dem Feuer ausgesetzt, also selbst dampfbildend ist, so wird er wenig zur Trocknung des Dampfes und zur regelrechten Circulation beitragen, da die Bewegung des kochenden und schäumenden Wassers auch noch durch die vorn im Steigrohre stattfindende Dampfabströmung verstärkt wird.

b) Kessel mit separaten Wasserkammern.

Die Firma A. Büttner & Co. in Uerdingen a. Rhein stellte zwei Dampfkessel mit verschiedenen Feuerungen aus. Der kleinere, im Betrieb befindliche Kessel (Fig. 4—6) hatte 60 m^2 Heizfläche, war mit einer Donneley-Feuerung versehen, besaß 40 unter 15° geneigte Röhren, welche auf acht Reihen vertheilt waren. Die übrigen Dimensionen der Wasserkammern und des Oberkessels können der Zeichnung entnommen werden. Im Oberkessel ist noch ein zur Vergrößerung des Wasserumlaufs bestimmter „Schnellumlaufapparat" angewendet. Das Wesen des letzteren besteht darin, daß das Dampf- und Wassergemische der vorderen Kammer in einen Blechkasten geführt werden, der oben behufs Dampfabgabe offen ist und längs des Oberkessels bis zur Fallkammer geht. Durch das vorne angebrachte Speiserohr ergießt sich das Wasser in einen Trichter, bewegt sich mit dem Strome weiter und trifft vor dem rückwärtigen Anschlusse der Fallkammer an eine Blechwand, die dazu bestimmt ist, den Schlamm aufzufangen. Die aus der Zeichnung ersichtliche Führung der Heizgase geschieht in der Weise, daß erst nach der zweiten Umkehrung die parallel zur Rohrneigung geführten Heizgase einen Ueberhitzer treffen, der aus einem Doppelsystem von dreifach gebogenen Rohren besteht, deren Enden mit dem vom Dampfraum kommenden Rohre und mit einem Dampfentnahmsrohre verbunden sind.

Die bekannte Donneley-Feuerung hat einen besonderen Schornstein erhalten, um auf der Ausstellung von den anderen Feuerungen unabhängig zu sein und ihre rauchverzehrende Eigenschaft zu zeigen. Der Blechschornstein von 0·65 *m* Durchmesser wurde weiß angestrichen, und es lässt sich nicht bestreiten, daß sich die Feuerung als rauchlos documentirte; möge es aber auch gelingen, für die Roststäbe ein widerstandsfähigeres Material zu finden als bisher! Das Verhältnis der Durchgangsfläche an der Einhalsung der Steigkammer zum Gesammtquerschnitt des Rohrbündels beträgt ungefähr $\frac{F_k}{F_r} = \frac{0·0455}{0·2835} = \sim \frac{1}{6·2}$. Der zweite mit einer Thielmann-Feuerung (Fig. 7) versehene Kessel war unvollständig eingemauert und stand unter Druck, um die Dichtigkeit der Vernietungen und Verschlüsse zu zeigen.

Die Feuerung ist mit derjenigen von Donneley principiell gleich, es sind nur die wasserdurchströmten Rostrohre nicht vertical, sondern annähernd wagrecht, und weil sie *u* förmig gebogen sind, so umfassen sie nicht nur die dem Feuerraum zugekehrte Seite, sondern auch die beiden anderen Seiten und münden dann mit ihren Enden in zwei verticale Standrohre, die mit der Wassermasse des Kessels verbunden sind.

L. & C. Steinmüller in Gummersbach exponirte zwei Dampfkessel, von denen der eine 212 m^2 Heizfläche und 4·9 m^2 Rostfläche, der andere 74 m^2 Heizfläche hatte. Die Aufstellung der Kessel ist bekannt.*) Der Heizraum ist durch Platten derart getheilt, daß die Heizgase parallel zu den Rohren strömen müssen; es enthält der erste Zug drei, der zweite vier und der dritte wieder drei horizontale Rohrreihen. Der Oberkessel wird nicht von Heizgasen getroffen; die stark mit Dampf gemischte Wassermasse wird in ein Rohr geleitet, aus dem das Wasser ausfließt, wobei sich Dampf ausscheiden soll; das sind besondere Merkmale des Steinmüller-Kessels, welche sehr viel zur Ruhe der Wasserspiegeloberfläche beitragen und eine weitergehende Forcirung gestatten. Was die Durchgangsquerschnitte betrifft, so befinden sie sich schon in der früher angeführten Fußnote angeführt.

Der von der Maschinenbau-Actien-Gesellschaft Nürnberg ausgestellte Heine-Kessel ähnelt im Princip der schon in dieser Zeitschr. auf S. 238 beschriebenen Construction, und unterscheidet sich hauptsächlich nur dadurch, daß das Rohrbündel von vorn nach rückwärts ansteigt, was ja eine ebenso gute Circulation (in entgegengesetzter Richtung) ergeben kann, da auch noch die Flamme durch die parallel zu den Rohren eingelegten Platten mehr gegen die Mitte gelenkt wird, um die (wasserführende) Fallkammer vor großer Erhitzung zu schützen und nicht in derselben viel Dampfblasen erzeugen zu müssen, die der Strömung hinderlich wären. Ein Unterschied besteht ferner in der Einmauerung, indem der Kessel vorne durch Zugstangen auf zwei Trägern aufgehängt erscheint, die auf dem seitlichen Mauerwerk ihre Unterstützung finden und der rückwärtige Theil das Mauerwerk belastet. Die Heizgase strömen parallel zu den Rohren, die Speisung erfolgt zum Zwecke einer besseren Schlammablagerung entgegengesetzt der Circulationsrichtung des Wassers. Die Abmessungen des Kessels sind: Heizfläche 80 m^2, Rostfläche 2·1 m^2, 60 Rohre von 82 *mm* lichter Weite und 4·5 *m* Länge; der Oberkessel hatte einen Durchmesser von 1·4 *m* und eine Länge von 5·84 *m*. Die Kammer war 1·8 *m* breit (größte Breite) 0·222 *m* tief, also im Verhältnis zu den anderen Systemen sehr geräumig.

Simonis & Lanz in Frankfurt-Sachsenhausen stellten auch zwei Wasserrohrkessel von 250 m^2 Heizfläche aus, welche bezüglich der Einmauerung dem Steinmüller-Kessel ähnlich sind. Sie waren aber mehr in die Breite gebaut, und mit zwei Oberkesseln versehen, von denen jeder einen Dampfdom trug, in welchem ein Wasserabscheide-Apparat angebracht war. Die Heizgase wurden durch eiserne Platten so geführt, daß sie die Rohre senkrecht trafen. Der ganze Kessel ruhte vorne auf einem eisernen Traggestelle und hinten auf Rollen. Die Zuführung des Speisewassers geschah entgegengesetzt der Wasserströmung; um aber keinen Schlamm in die Wasserkammern und Rohre zu bekommen, waren einfache Schlammfänge in Form von verticalen Platten vorgebaut. Das dampfführende Wasser wurde durch ein Rohr über das Wasserniveau geführt, um sich ausbreiten und den Dampf abscheiden zu können.

*) Siehe Wochenschrift des Oesterr. Ing.- und Arch.-Ver. 1890 Nr. 29.

Der Kessel von Göhrig & Leuchs (Darmstadt) unterscheidet sich von den übrigen durch den Dampfentwässerungs-Apparat und den Innenverschluss. Das Wesen des erstgenannten (Fig. 11) besteht darin, daß die nach oben sich verengende Steigkammer in einen Rohrstutzen übergeht, der den Wasserspiegel im Oberkessel überragt und dann gegen denselben abfällt. Das Dampfgemische stößt gegen eine Sturzplatte und verhindert so das Aufwallen des Wasserspiegels. Der Innenverschluss ist in Fig. 8—10 skizzirt. Fig. 10 zeigt denselben in zusammengelegtem Zustande, wenn er in die Kammeröffnung eingebracht wird. Die Berührungsstellen beider Deckelhälften werden durch einen um die eine Hälfte gespannten Gummiring verdichtet. Der Dampf wird durch ein Schlitzrohr entnommen, hierauf in den abgeschlossenen Dom geführt, wo er über einem Trichter mit Rücklaufrohr eine scharfe Krümmung macht und die noch mitgerissenen Wassertheilchen abscheidet. An der höchsten Stelle des Domes geschieht die endgiltige Dampfentnahme. Das Speisewasser wird längs des ganzen Oberkessels in einem Rohr bis zur Steigkammer geführt und muss, um in das Rohrsystem zu gelangen, noch den ganzen Oberkessel durchfließen. Der Kessel hatte 153·5 m^2 Heizfläche, 3·2 m^2 Rostfläche, 95 Rohre von 95 *mm* Durchmesser. Die Größen $\frac{F_k}{F_r}$ und $\frac{F_k}{H_r}$ sind schon früher berechnet worden.

c) Kessel mit einer Doppelkammer.

Als Repräsentanten dieser Gruppe erschienen die Dürr-Gehre- und Willmann-Kessel.

Der erstere (Fig. 12—14) fällt durch die eigenthümliche Führung des Wassers auf. Die Kammer ist in zwei Abtheilungen getheilt, von denen die vordere Abtheilung die frühere Fallkammer vorstellt und mit dem Oberkessel I verbunden ist, während die zweite, dem Feuerraum zugekehrte Abtheilung (Steigkammer) mit II communicirt. Die Wasserströmung ist folgende: Das Wasser wird in den vorderen Theil von II gespeist, und da der Stutzen der Steigkammer bis über das Niveau geht, so muss sich der Strom umkehren, geht längs II nach hinten und gelangt durch das Verbindungsrohr in den rückwärtigen Theil von I; von da geht der Strom nach vorn zur Fallkammer, durch die inneren Rohre an das Ende der Siederohre und längs dieser in die Steigkammer. Hervorzuheben ist auch die Führung der Heizgase. Um die innen gelegene, dampfführende Kammer nicht einer übermäßigen Hitze auszusetzen, werden die Heizgase durch drei Luken hinter den mittleren Theil des Rohrbündels geführt und berühren im zweiten Zug die Oberkessel. Die Siederohre sind rückwärts behufs ungehinderter Ausdehnung in einer gusseisernen Wand gelagert. Der engste Querschnitt F_k ist im Verhältnisse zu den anderen Constructionen sehr reichlich bemessen.

Der Willmann-Kessel, welcher im Princip in Fig. 15 dargestellt erscheint, unterscheidet sich von dem vorherbeschriebenen eigentlich nur dadurch, daß die dem Feuerraum zugekehrte Abtheilung der Wasserkammer die Fallkammer und die vordere Abtheilung die Steigkammer ist. Dadurch wird jene Kammerwand der ersten Hitze ausgesetzt, die fortwährend mit Wasser in Berührung ist. Hätte man die Theilung der Züge so vorgenommen, daß die innere Kammerwand von der ersten Hitze verschont bliebe, so würde man eine starke Dampfblasenbildung in dieser Abtheilung vermeiden und dadurch die Circulation des Wassers nur fördern. Ueber die Verbindung der Siederohre mit den Einlegrohren und über die Kammerverschlüsse gibt die Fig. 16 Auskunft.

d) Verticale Wasserrohrkessel.

Die Kesselfabrik Kaiserslautern, Herrmann & Schimmelbusch in Kaiserslautern, hat einen derartigen Kessel von 150 m^2 Heizfläche ausgestellt. (Fig. 17—19.) Die Pointe der ganzen Anordnung dieser Kesselbatterie ist die, daß das Wasser von dem oberen Wasserkasten des Kessels nach dem unteren Kasten des vorhergehenden Kessels geleitet wird. Das Speisewasser wird in den letzten Kesselkörper geleitet, steigt in die Höhe, von da durch den Verbindungsstutzen in den mittleren Kessel und durch den unteren Stutzen in den ersten Kessel (Gegenströmung). Da die Rohre des ersten Rohrbündels zuerst vom Feuer getroffen werden, so ist hier eine starke Dampfentwicklung, ein heftiges Aufschäumen zu erwarten, und deshalb sah man sich genöthigt, um den an der Innenfläche der Rohre bildenden Dampfblasen den Weg zu weisen und eine Nachströmung des emporgeschossenen Wassers zu ermöglichen, in jedes Rohr des ersten Kessels ein Blechrohr einzuhängen. Der Oberkessel ist so hoch gebaut, daß die Rohre aus- und eingezogen werden können. An den Oberkessel sind Träger angenietet, die sich auf das Mauerwerk stützen.

B) *Flammrohrkessel.*

Die Dampfkessel-Anlage der Actien-Gesellschaft H. Panksch (Landsberg a./d. Warthe) besteht aus drei gleich großen Cornwallkesseln mit je 80 m^2 Heizfläche, welche durch die eigenthümliche Bildung ihrer Flammrohre auffallen. Die Zahl, sowie die Dimensionen der einzelnen Schüsse sind der Zeichnung (Fig. 20 bis Fig. 23) zu entnehmen. In Folge dieser Anordnung werden die Heizgase in wirbelnde Bewegung gebracht, gemischt, und vermöge dieser nicht widerstandslosen Strömung denselben mehr Gelegenheit gegeben, ihre Wärme in's Kesselinnere zu transmittiren. Als weiterer Vortheil wird auch noch der Umstand angeführt, daß in Folge der großen Zahl von Biegungen das Flammrohr große Elasticität besitzt und deshalb einen Compensator abgibt.

Durch eine am hinteren Ende angebrachte Scheidewand wird das rechte Feuerrohr mit dem rechten Seitenzuge und das linke mit dem linken Zuge in Verbindung gebracht. Beide Seitenzüge vereinigen sich im vorderen Theile der Rauchkammer. Vor der Vereinigung ist in jedem Seitenzuge eine Drosselklappe angebracht, welche durch das Oeffnen der Feuerthür selbstthätig geschlossen wird und so eine Abkühlung des Kessels während der Bedienung vermeidet. Rückwärts ist auch noch ein Hauptschieber angebracht, der der Leistung des Kessels entsprechend eingestellt werden kann. Die Abziehgase heizen einen Speisewasser-Vorwärmer. Quer zu den Kesseln ist rückwärts ein Dampfsammler, der, wie aus der Zeichnung entnommen werden kann, auch von den Abziehgasen erwärmt werden kann.

Der Kessel des Blechwalzwerkes Schulz-Knaudt (Essen a./d. Ruhr) brachte eine neue Vorrichtung zur Erzielung einer rauchfreien Verbrennung. Die Firma berichtet über diese in den Fig. 24 bis 27 gezeichnete Feuerung Folgendes: „Die primäre Luft zieht von der Rückseite des Kessels durch ein am Boden des Flammrohres liegendes Gusseisenrohr nach vorn bis unter den Rost, wobei die vordere Aschenfallthür geschlossen bleibt. Auf diesem Wege wird die Luft vorgewärmt und erzeugt dadurch eine hohe Anfangstemperatur über dem Roste. Hinter der Feuerbrücke befindet sich im Flammrohre ein feuerfester Einbau mit gitterförmigen Oeffnungen; die Verbrennungsproducte gerathen vor diesem Gitter in Wirbelung, wodurch sie sich inniger mischen und so besser zur Verbrennung gelangen. Beim Passiren dieses Einbaues geben die Verbrennungsproducte Wärme an die feuerfesten Steine ab, welche dadurch in Weißgluth gerathen und woran sich die etwa noch unverbrannt gebliebenen, vorbeiziehenden Gase entzünden. — Wenn die Feuerthüren nach dem Aufgeben von frischem Brennmaterial geschlossen werden, so entsteht bis zum Durchbrennen des Materials viel Rauch, und es entweicht eine große Menge Gas unverbrannt in den Schornstein. — Um dies zu verhindern, ist folgende Einrichtung getroffen worden:

Durch das Schließen der Feuerthür wird ein mit derselben in Verbindung stehender Katarakt in Thätigkeit gebracht, welcher zwei Klappen an den hinteren Enden der beiden Chamotterohre *r* beeinflusst, durch die dann secundäre Verbrennungsluft zieht, welche bei dem Schlitz *k* mit den das Gitter passirenden Gasen sich mischt und die alsdann vollständig zur Verbrennung gelangen. Der Katarakt kann auch von Hand aus regulirt werden."

Die Untersuchung dieser Anlage soll ein überraschend günstiges Resultat ergeben haben. Außerdem wäre noch hervorzuheben, daß die einzelnen Schüsse des Flammrohres aneinander geschweißt sind und daß mit Rücksicht auf den hohen Betriebsdruck (12 Atm.) und die Größe des Kessels die 25 *mm* starken Mantelbleche in der Längsrichtung durch Doppellaschen und eine dreifache Vernietung verbunden sind. Der Kessel hatte 60 m^2 Heizfläche.

C) *Verticale Heizröhrenkessel.*

C. Weinbrenner aus Neunkirchen bei Siegen stellte einen derartigen Kessel von 30 m^2 Heizfläche aus, der in Fig. 28 und 29 gezeichnet erscheint. Derselbe unterscheidet sich von den übrigen Constructionen dieser Sorte durch mehrere glücklich gewählte Einzelheiten aus. Zum Zwecke einer besseren Wassercirculation und einer bequemen Befahrung des Kessels wurde der Feuerherd excentrisch zum äußeren Cylinder gestellt. Da um die Heizflächen herum die größte Dampfentwicklung stattfindet, so wird hier das Dampf- und Wassergemische aufsteigen und durch den von den Heizflächen nicht durchzogenen Theil

des Kessels zurückfließen. Um die Wasserbewegung in dem seitlich von der Feuerkiste gelegenen Raume aufzuheben und an dieser Stelle die Ablagerung von Schlamm und Kesselstein zu begünstigen, wird eine Scheidewand, welche so hoch ist wie die Feuerbox, eingeschaltet. Diese Wand hindert nicht beim Reinigen des Kessels, weil sie zusammengelegt und verschoben werden kann. Das Speisewasser wird ziemlich tief eingeführt, um es bis zum Austritte aus dem Rohr vorzuwärmen. Der Schornstein ist behufs Reinigung der Rohre seitlich gestellt.

Bestimmung der Constructionsgrößen der Joy'schen Steuerung bei gegebenem Füllungsgrade.

Von Carl Striegler.

Als Beispiel der Anordnung dieser vorzüglichen und sich durch ihre besondere Einfachheit auszeichnenden Umsteuerung wurde die Ausführung derselben an den neuesten Verbund-Schnellzugs-Locomotiven der London und Northwesternbahn von Herrn Francis W. Webb gewählt. Wie aus der beigegebenen Fig. 1 ersichtlich, ist im Punkte A der Triebstange der Hebel AD befestigt, welcher in seinem oberen Endpunkte von einem ebenfalls drehbaren Hebel, dessen anderes Ende einen fixen Drehpunkt hat, derart erfasst wird, daß der Punkt D möglichst in gerader Linie geführt wird. Im Punkte C schließt an diesen von der Triebstange bewegten Hebel ein zweiter doppelarmiger Hebel CBE an, dessen Drehungspunkt in der Coulisse KK geführt wird und, dem Wege des Punktes C entsprechend, in derselben auf- und niedergleitet. Das untere Ende E dieses doppelarmigen Hebels erfasst die Schieberschubstange; durch diese wird die Bewegung auf den Schieber übertragen. Die Coulisse ist in fester Verbindung mit dem Hebel KG und wird durch diesen mit der Reversiervorrichtung verbunden; der Expansionsgrad wird durch die Neigung der Coulisse gegen ihre Mittellage bestimmt.

In vorliegender Abhandlung soll versucht werden, die Abmessungen der einzelnen Constructionstheile dieser Steuerung zu bestimmen, wenn der Füllungsgrad, die äußere Ueberdeckung und das lineare Voreilen gegeben ist.

Zeichnen wir zunächst die ganze Anordnung der Steuerung in einfachen Linien schematisch auf (Fig. 2), und zwar einmal so, daß sich der Lenker AD in seinem größten Ausschlage aus der Mittellage befindet, das anderemal in einer seiner mittleren Lagen. Ferner werde der Punkt B (Fig. 1) als in gerader Gleitbahn geführt angenommen. Es bezeichne: L die Länge der Triebstange, l die Länge vom Kreuzkopfe bis zum Angriffspunkte von a, $AC = a$, $CD = b$, $CB = c$, $BE = e$, S den Ausschlag des Hebelendes E aus seiner Mittellage, r den Kurbelradius, h die Entfernung vom Kolbenmittel bis zur Schieberhubrichtung. Ferner sei vorausgesetzt, daß $c + d = h + a$ sei.

Es ergibt sich aus der Figur $S = \sigma + d \sin \beta$.

1) . $S + m = (c + d) \sin \beta = (h + a) \sin \beta$, also $\sin \beta = \frac{S + m}{h + a}$.

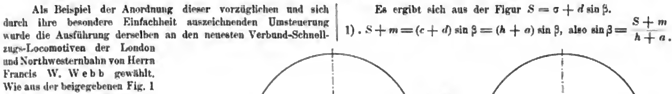
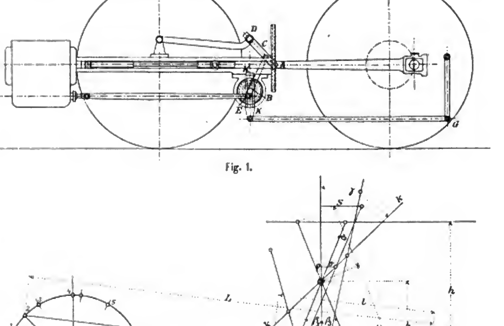


Fig. 1.



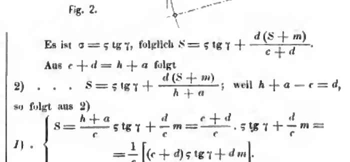


Fig. 2.

Es ist $\sigma = \varsigma \operatorname{tg} \gamma$, folglich $S = \varsigma \operatorname{tg} \gamma + \frac{d (S + m)}{c + d}$.

Aus $c + d = h + a$ folgt

2) . . . $S = \varsigma \operatorname{tg} \gamma + \frac{d (S + m)}{h + a}$; weil $h + a - c = d$,

so folgt aus 2)

$$I) \quad \begin{cases} S = \frac{h + a}{c} \varsigma \operatorname{tg} \gamma + \frac{d}{c} m = \frac{c + d}{c} . \varsigma \operatorname{tg} \gamma + \frac{d}{c} m = \\ \qquad = \frac{1}{c} \left[(c + d) \varsigma \operatorname{tg} \gamma + d m \right]. \end{cases}$$

Nach den Gesetzen der Kurbelbewegung ist $p = r \sin w \frac{l}{L}$, und, eine unendlich lange Triebstange vorausgesetzt, ist $n = r \cdot \cos w$, folglich

$A)$ . . . . . $m = n \cdot \frac{b}{b+a} = r \cdot \frac{b}{b+a} \cos w$.

$$\varsigma = q + c \cos \beta - c \cos \beta_3 = q + c (\cos \beta - \cos \beta_3).$$
$$q = a \cdot \cos \alpha + p - a \cos \alpha \perp = a \cdot (\cos \alpha - \cos \alpha_1) + p.$$

Da nun $p = r \cdot \sin w \frac{l}{L}$, so ist $q = r \sin w \frac{l}{L} - a (\cos \alpha - \cos \alpha_1)$, daher

$B)$. $\left\{ \varsigma = r \cdot \sin w \frac{l}{L} - a (\cos \alpha - \cos \alpha_1) + c (\cos \beta - \cos \beta_3). \right.$

Diese so gefundenen Werthe für m und ς in Gleichung I eingesetzt, ergeben $S = \left(\frac{c+d}{c}\right) \cdot \frac{l}{L} \cdot r \sin w \operatorname{tg} \gamma + (c+d) (\cos \beta - \cos \beta_3) \operatorname{tg} \gamma - \frac{c+d}{c} \cdot a (\cos \alpha - \cos \alpha_1) \operatorname{tg} \gamma + \frac{d}{c} \cdot \frac{b}{a+b} \cdot r \cdot \cos w$.

Betrachtet man diesen Ausdruck näher, so findet man, daß derselbe die allgemeine Form

$II)$. $S = A \cdot \cos w + B \sin w + C$ hat, wenn $\frac{d}{c} \cdot \frac{b}{a+b} \cdot r = A$ und $\frac{d+c}{c} \cdot \frac{l}{L} \cdot r \operatorname{tg} \gamma = B$ gesetzt wird. Diese Gleichung ist die allgemeine Form der Schiebergleichung, worin C das Fehlerglied.

Um eine dem Zeuner'schen Diagramm möglichst entsprechende Dampfvertheilung zu erzielen, ist es erforderlich, daß sich das Fehlerglied der Grenze O nähert. In Gleichung II ist $C = (c+d) (\cos \beta - \cos \beta_3) \operatorname{tg} \gamma - \frac{c+d}{c} \cdot a (\cos \alpha - \cos \alpha_1)$. Aus dem Werthe $n = r \cdot \cos w$ folgt $(b+a) \cdot \sin \alpha_1 = r \cdot \cos w$, also $\sin \alpha_1 = \frac{r \cdot \cos w}{a+b}$ und $\cos \alpha_1 = \sqrt{1 - \frac{r^2 \cos^2 w}{(a+b)^2}}$.

Setzt man diese Werthe in den für C gefundenen Ausdruck ein, so ergibt sich $C = (c+d) (\cos \beta - \cos \beta_3) \operatorname{tg} \gamma - \left(\frac{c+d}{c}\right) \cdot a \left[\cos \alpha - \sqrt{1 - \frac{r^2 \cos^2 w}{(a+b)^2}}\right] \operatorname{tg} \gamma$.

In Nachfolgendem soll nun untersucht werden, unter welchen Bedingungen $C = O$ wird, und zwar soll dieses für die vier Hauptstellungen der Kurbel bestimmt werden. Es sei zunächst $w = 0^0$ und $w = 180^0$. Da in diesem Falle wegen der symmetrischen Ausweichung des Hebels um die Mittellinie $\alpha \alpha \perp \beta = \beta_3$ wird, und $\cos \alpha = \sqrt{\frac{(b+a)^2 - u^2}{a+b}} = \sqrt{1 - \frac{r^2}{(a+b)^2}}$, ferner $\cos w = 1$, so folgt $C = O$. Hiedurch erscheint die Bedingung eines constanten linearen Voreilens ausgedrückt, welches einen der größten Vortheile bei der Anwendung dieses, sowie einiger anderer Steuerungssysteme bildet.

Es sei nun $w = 90^0$ oder 270^0. In diesem Falle wird $\cos \alpha \perp = 1$; setzen wir diesen Werth in die Gl. $C = (c+d) (\cos \beta - \cos \beta_3) \operatorname{tg} \gamma - \frac{c+d}{c} \cdot a \left(\cos \alpha - \sqrt{1 - \frac{r^2 \cos^2 w}{(a+b)^2}}\right) \operatorname{tg} \gamma$ ein, so folgt $C = (c+d) (\cos \beta - \cos \beta_3) \operatorname{tg} \gamma - \frac{c+d}{c} \cdot a (\cos \alpha - 1) \operatorname{tg} \gamma$. Es ist leicht zu ersehen, daß $\cos \alpha \perp$ nur dann $= 1$ werden kann, wenn $\alpha \perp = 0$ wird, was jedoch praktisch in Folge der endlichen Länge der Triebstange nicht der Fall sein kann. Um die Bedingungen, unter welchen C auch für 90^0 $270^0 = 0$ gemacht werden kann, kennen zu lernen, betrachten wir die Gleichung $C = (c+d) (\cos \beta - \cos \beta_3) \operatorname{tg} \gamma - \frac{c+d}{c} \cdot a (\cos \alpha - \cos \alpha \perp) \operatorname{tg} \gamma$, welche uns nun in der schon früher angeführten Form $C = (c+d) (\cos \beta - \cos \beta_3) \operatorname{tg} \gamma - \frac{c+d}{c} \cdot \alpha (\cos \alpha - 1) \operatorname{tg} \gamma$ erscheint. Soll nun $C = O$ werden, so ist nach vorhergehender Gleichung hiefür $c (\cos \beta - \cos \beta_3) = a \cdot (\cos \alpha - 1)$. Auf Grund der Voraussetzung einer sehr langen Triebstange können die beiden Punkte f und f_1 als auf der Centrallinie $o_1 o_2$ liegend gedacht werden. Folglich ist: $v = a - r \sin w \frac{l}{L} = a \cos \alpha - y_1$, $t = a + r \sin w \frac{l}{L} = a \cos \alpha + y_2$, also $v + t = 2a = 2 \cdot a - \cos \alpha - y_1 + y_2$ und $y_1 - y_2 = 2a (\cos \alpha - 1)$. Ferner ist auch $y_2 + y_1$ bekannt, da dieses gleich dem doppelten Ausschlage des Triebstangenpunktes A (Fig. 1) ist. $y_2 + y_1 = 2y$; $y = l \sin \delta$, $\sin \delta = \frac{r \sin w}{L}$, also $y = \frac{l\, r \sin w}{L}$.

Betrachten wir die beiden erhaltenen Gleichungen

$\alpha)$ . . . . $y_2 + y_1 = 2y$ und

$\beta)$ . . . . . . $y_1 - y_2 = 2a (\cos \alpha - 1)$, so ersehen wir daraus, da dies eine unbestimmte Gleichung ist, daß die Annahme von a vollkommen gleichgiltig ist, nachdem jedes a der Gleichung β) Genüge leistet. Zweckmäßig ist es, $a = \frac{b}{2}$, das ist $a \frac{a+b}{3}$ zu wählen, da man dann die besten Verhältnisse für d erhält; bei kleineren Werthen von a fällt nämlich d gewöhnlich zu kurz aus, um die Bolzen für den Stein der Coulisse und den Schieberstangenkopf unterbringen zu können. Es ist noch zu bemerken, daß mit $y_1 + y_2 = 2y$ die theoretische Coulissenlänge bestimmt ist.

Für die Bestimmung von c gilt Folgendes: $A = \frac{d}{c} \cdot \frac{b}{a+b} \cdot r$. Vorausgesetzt wurde $d = h + a - c$; also $A = \frac{h+a-c}{c} \cdot \frac{b}{a+b} \cdot r$; daraus $c = \frac{(h+a)\, b \cdot r}{A (a+b) + b r}$.

Hiemit sind alle Theile der Steuerung bestimmt.

Es erübrigt nun noch, den Fall zu betrachten, wenn der Punkt D (Fig. 1) nicht vollkommen gerade geführt werden kann, und man sich durch angenäherte Geradführung desselben in einem Kreisbogen behelfen muss, wie dies das angeführte Beispiel zeigt. Es muss dann naturgemäß auch der Stein in der Coulisse nach einem Kreisbogen geführt werden. Um den Krümmungsradius desselben zu bestimmen, ist zunächst β zu ermitteln: Aus der Gleichung $c (\cos \beta - \cos \beta_3) = a (\cos \alpha - 1)$ folgt $\cos \beta = \frac{a}{c} (\cos \alpha - 1) + \cos \beta_3$, $\sin \beta_3 = \frac{b \cdot \sin \alpha}{c}$, folglich ist $\cos \beta_3$ bekannt. Der Winkel β_3 kann auch zur Bestimmung der Höhenlage des Drehungspunktes der Coulisse benützt werden. Es ist aus der Fig. 2 $o_3 b = d \cos \beta_3$, also $h_1 = h - d \cos \beta_3$. Hat man $\cos \beta$ gefunden, so trage man diesen Winkel in der höchsten und tiefsten Stellung des führenden Triebstangenpunktes gegen die Centrallinie auf und auf den so erhaltenen Richtungen die Größe c. Man hat hiemit drei Punkte eines Kreisbogens, da der Krümmungsradius der Coulisse durch den Drehungspunkt derselben gehen muss. Dieser Punkt liegt auf der Centrallinie in der Höhe $h + a - d$. Um der Voraussetzung, daß der Punkt D in der Centrallinie geführt wird, zu entsprechen, ist der diesen Punkt führende Gegenlenker möglichst lang zu machen.

Zum Schlusse mögen alle erhaltenen Resultate übersichtlich zusammengestellt, und der Gang der Berechnung an einem Rechnungsbeispiele gezeigt werden. Es sei gegeben: das lineare Voreilen $= v$, die äußere Deckung $= e$, der Füllungsgrad $= \varepsilon$, der Kurbelradius $= r$, die Entfernung der Schieberschubrichtung bei Cylindermitte, die Länge der Triebstange $= L$. l werde zweckentsprechend angenommen und ebenso $a + b$.

Man trägt nun aus den gegebenen Größen das Zeuner'sche Schieberdiagramm (Fig 3) auf und erhält so die Werthe A und B. Da $A = \frac{d}{c} \frac{b \cdot r}{a+b}$, und $d = h + a - c$, so ist $c = \frac{(h+a) \cdot b \cdot r}{A (a+b) + b r}$

a wird, wie schon bemerkt, $= \frac{b}{2}$ angenommen. Zur Bestimmung des Krümmungsradius der Coulisse ist $\sin \beta_3 = \frac{b \cdot \sin \alpha}{c}$, wozu $\sin \alpha$ aus $\cos \alpha = \sqrt{1 - \frac{r^2}{(a+b)^2}}$ bestimmt werden kann. Durch Auftragung des so gefundenen Winkels β_3 in der angegebenen Weise wird auch der Krümmungsradius der Coulisse festgelegt.

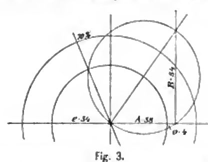


Fig. 3.

Es erübrigt noch die Bestimmung des Neigungswinkels der Coulisse für einen gegebenen Expansionsgrad. Es ist $B = \frac{d + c}{c} \frac{l}{L} r \operatorname{tg} \gamma$, woraus $\operatorname{tg} \gamma = \frac{B \cdot c \cdot L}{(d + c) \, l \, r}$ folgt. Bevor zur Durchführung des Rechnungsbeispieles übergegangen wird, mögen noch einige Vortheile, durch welche sich die Joy'sche Steuerung anderen Steuerungen gegenüber auszeichnet, aufgezählt werden.

1. Ein großer Vortheil dieser Steuerung ist die Einfachheit der Anordnung derselben, worin sie von keiner anderen Steuerung erreicht wird.

2. In Folge der Einfachheit ihrer Anordnung steht diese Steuerung, was den Kostenpunkt bei der Herstellung und bei Unterhaltung derselben betrifft, obenan, da dieselbe in allen ihren Theilen leichter gehalten werden kann, als dies bei irgend einer Excentersteuerung möglich ist.

3. Auch zeichnet sich diese Steuerung dadurch aus, daß sie leicht überall angewendet werden kann und von allen Steuerungen den geringsten Raum einnimmt.

4. Einen Hauptvortheil bietet diese Steuerung darin, daß gegen die Kolbenwegrichtung geneigte Schieberflächen vermieden werden und dieselben immer horizontal angeordnet werden können, was sowohl für die Bearbeitung der Gesichte, als auch für Genauigkeit der Wirkung der Steuerung von nicht zu unterschätzender Bedeutung ist.

5. In ihrer Wirkung zeichnet sich die Joy'sche Steuerung auch dadurch aus, daß sie beim Vor- und Rückwärtsgange mit gleicher Füllung und constantem linearen Voreilen arbeitet.

6. Des öfteren wird derselben der Vorwurf gemacht, daß sie in ihrer Wirkung durch das Federspiel der Tragfedern bei Locomotiven zu sehr beeinflusst werde, doch ist dieses in nicht größerem Maße der Fall, als dies bei den anderen, durch Excenter getriebenen Steuerungen, namentlich der Gooch'schen, eintritt.

7. Die Abnützung der einzelnen Theile der Steuerung ist eine geringere als die mancher anderen.

8. Die Arbeitsverluste der Maschine sind geringere als bei Anwendung von Excentersteuerungen, indem die große Reibung der Excenterringe wegfällt und wird auch in Folge dessen die Functionirung derselben durch längere Zeit eine richtige bleiben als bei anderen Steuerungen wegen geringerer Abnützung der einzelnen Theile, da die auf die einzelnen Theile einwirkenden Kräfte geringe sind und sich mit der Neigung der Coulisse nur wenig ändern.

Rechnungsbeispiel.

Es soll eine Joy'sche Steuerung bestimmt werden, wenn gegeben ist: $L = 2100\ mm$, $l = 800\ mm$, $a + b = 600\ mm$, $e = 34\ mm$, $v = 4\ mm$, $\varepsilon = 70\%$, $A = 38$, $B = 54$ aus dem Diagramm Fig. 3, $h = 520\ mm$. Nimmt man nach obigem $a = \frac{b}{2} = 200\ mm$ an, so ist $d = h + a - c = 720 - c$. Hiezu $c = \frac{(h + a)\, b \cdot r}{A\,(a + b) + r\, b} = \frac{720 \times 335 \times 400}{38 \times 600 + 335 + 400} = 615{\cdot}3\ mm$, daraus $d = h + a - c = 520 + 200 - 615 . 3 = 104{\cdot}7$ $y = \frac{r \cdot l}{L} = \frac{335 \times 800}{2100} = 127{\cdot}6\ mm$. Also Coulissenlänge $2\,y = 255{\cdot}2\ mm$. Zur Bestimmung des Krümmungsradius der Coulisse, also der Schieberschubstange ist: $\cos \alpha = \sqrt{1 - \frac{r^2}{(a + b)^2}} = \sqrt{1 - \frac{335^2}{600^2}} = \sqrt{0{\cdot}68826} = 0{\cdot}829$, daher $\alpha = 34^0$; weiters ist $\sin \beta_3 = \frac{b \cdot \sin \alpha}{c} = \frac{400 \sin 34^0}{615\ 3} = 0{\cdot}365$; $\beta_3 = 21^0\ 25'$ und daraus $\cos \beta = \frac{a}{c}\left(\cos \alpha - 1\right) + \cos \beta_3 = \frac{200}{615{\cdot}3}\left(\cos 34^0 - 1\right) + \cos 21^0\ 25' = 0{\cdot}325 \times - 0\ 171 + 0{\cdot}9305 = 0{\cdot}874$; $\beta = 29^0\ 5'$. Der Neigungswinkel der Coulisse bei 70% Füllung ergibt sich aus $\operatorname{tg} \gamma = \frac{B \cdot c \cdot L}{(d + c)\, l\, r} = \frac{54 \times 615{\cdot}3 \times 2100}{(104{\cdot}7 + 615{\cdot}3)\, 800 \times 335} = 0{\cdot}361$; also $\gamma = 19^0\ 50'$.

Vermischtes.

Personalnachrichten.

Sr. Majestät der Kaiser hat dem Director der intern. Elektricitäts-Gesellschaft in Wien, Herrn Maximilian Déri, das Ritterkreuz des Franz Josef-Ordens, dem Director der Fabriksfirma R. Ph. Waagner in Wien, Herrn Otto Günther, und dem Stadtzimmermeister in Wien, Herrn Hermann Otte, das goldene Verdienstkreuz mit der Krone verliehen und gestattet, daß der k. k. Oberbaurath im Ministerium des Innern, Herr Romuald Iszkowski, den kais. russischen St. Stanislaus-Orden mit dem Sterne, der k. k. Professor an der Akademie der bildenden Künste in Wien, Herr Georg Niemann, das Officierskreuz des kgl. rumänischen Ordens „Stern von Rumänien", und der Architekt Herr Carl Ritter v. Borkowski die kais. ottomanische Medaille für Kunst annehmen und tragen dürfen.

Die Nutzbarmachung der Wasserkraft der Rhône. Wie wir einer Mittheilung des „Électricien" entnehmen, hat Turrettini, Director der öffentlichen Arbeiten von Genf, dem Municipalrath dieser Stadt kürzlich einen vollständig ausgearbeiteten Entwurf über neue und großartige hydraulische und elektrotechnische Anlagen in Chèvres an der Rhône, einige Kilometer stromabwärts von Genf, vorgelegt. Nach diesem Projecte soll ein großes Wehr von 76 m nutzbarer Breite, aus Schleusen von 3 m Oeffnung gebildet, quer durch den Strom gebaut werden. Das Turbinenhaus, welches am linken Ufer projectirt ist, soll mit 15 Turbinen von je 800 *HP* ausgerüstet werden, so daß im Ganzen 12.000 effective *HP* von den Turbinenwellen entnommen werden können. Für die Kraftübertragung ist die Elektricität in Aussicht genommen. Bezüglich der Turbinenconstructionen hat sich der Verwaltungsrath an die Firmen Escher, Wyss & Co. in Zürich und Faesch & Piccard in Genf gewendet und dürften die von der letzteren vorgeschlagenen Constructionen, wegen ihrer größeren Oekonomie, den Vorzug erhalten. Für die elektrischen Installationen wurden von der Genfer Gesellschaft für elektrische Industrie, ferner von den Werkstätten in Oerlikon und von der Firma Brown & Roveri in Baden Projecte verlangt. Wie bei den hydraulischen Anlagen in Genf, soll auch bei diesen Arbeiten die Ausführung in einzelnen Abschnitten erfolgen. Für die erste Periode wird eine Summe von ca. 3,000.000 Frcs. nothwendig sein, während die Kosten für die vollständige Fertigstellung ca. 5,600.000 Frcs. betragen werden. Außer dem Fundament für das Turbinenhaus werden noch manche andere Arbeiten gleich am Anfang vollständig fertig gestellt

werden müssen. Was das Turbinenhaus selbst anbelangt, so schlägt Turrettini vor, es vorläufig blos für fünf Turbinen zu erbauen und in Zukunft nach Maßgabe der Nothwendigkeit zu erweitern, ferner ist beabsichtigt, anfangs nur drei Turbinen aufzustellen. Zur Deckung der etwaigen Verluste in den ersten Betriebsjahren der neuen Anlagen sollen die reinen Einnahmen der bestehenden Anlage zu Coulouvrenière sowie der Gewinn aus dem Budget des Jahres 1892 als Reservefond zurückgelegt werden. Im Jahre 1901 wird das Unternehmen voraussichtlich für sich selbst bestehen können, und wird man zu diesem Ergebnisse gelangt sein, ohne das städtische Budget irgendwie zu belasten. Das Gesammtcapital, welches für die Nutzbarmachung der Wasserkräfte der Rhône aufgewandt wird, dürfte bei Einrechnung der Kosten für die bisherigen Anlagen 10,000.000 Frcs. nicht übersteigen. Aber dennoch wird — selbst bei Berücksichtigung der Verzinsung und Amortisation — ein jährlicher Gewinn von beiläufig 150.000 Frcs. für die Genfer Steuerpflichtigen sich ergeben. Die Stadt Genf wird auf solche Weise eine große Hilfsquelle der Industrie zur Verfügung stellen, ohne der städtischen Verwaltung irgend eine Last aufgebürdet zu haben, da der hydraulische Dienst sich selbst bezahlt machen muss. Bei Vorlage des Projectes ersuchte Turrettini den Municipalrath, dasselbe thunlichst bald einer eingehenden Prüfung zu unterziehen, damit die Arbeiten noch im Herbst begonnen werden können; denn die Durchführung der hydraulischen Anlagen wird nicht weniger als drei Winterperioden beanspruchen. Es wurde denn auch bereits eine Commission zum Studium des Projectes ernannt, das von derselben voraussichtlich ohne große Abänderungen acceptirt werden dürfte. a. b.

Eingelangte Bücher.

4210. **Die Kunstdenkmäler des Großherzogthums Baden** im Auftrage des großherzoglichen Ministeriums der Justiz, des Cultus und Unterrichtes. Band II und III mit 1 Atlas. J. B. Mohr. Freiburg i./B. Mk. 9.—.

2252. **Lehrbuch der gothischen Constructionen.** Von G. Ungewitter. 3. Aufl. Bearbeitet von K. Mohrmann. Lfg. 8 T. O. Weigel. Leipzig 1892.

1391. **Die Säulenordnungen** und das Wichtigste über Bauentwürfe. Von G. Delabar. 6. Heft, 2. Aufl. Freiburg i./B. Hercher.

5614. **Die dynamo-elektrischen Maschinen.** Von S. Thompson. Deutsch bearbeitet von C. Grawinkel. 4. Aufl. 1. Heft Halle a./d. S. W. Knapp.

6517. **Studie über eine kriegsgemäße Lösung** unserer technischen Armeefrage. Festungswesen, technischer Dienst im Felde und Friedensbaudienst. Von W. Killiches. 8°. 216 S. Graz 1892.

6518. **Contribution a l' etude des combustibles** détermination industrielle de leur puissance colorifique. A P. Mahler. 4°. 73 S. m. 2 Taf. Paris 1892.

6519. **Die k. k. Hofmuseen in Wien** und Gottfried Semper. Drei Denkschriften, herausgegeben von seinen Söhnen. 8°. 68 S. Innsbruck 1892. Edlinger.

1650. **76. Jahresbericht der naturforschenden Gesellschaft** in Emden für 1890/91. 8°. Emden 1892. Geschenk der Gesellschaft.

3648. **Die Maschinen-Elemente,** ihre Berechnung und Construction mit Rücksicht auf die neueren Versuche. Von C. Bach. Gr. 8°. 2. Lfg. 2. Aufl. Stuttgart 1892. J. G. Cotta.

5009. **Handbuch der Baukunde.** Heft. 4. Erdarbeiten, Straßenbau, Brückenbau. 8°. 421 S. m. 514 Abb. Berlin 1892 E Toeche. Mk. 9.—.

6522. **Leitfaden der Mechanik.** Von R. Lauenstein. 8°. 153 S. m. 140 Abb. Stuttgart 1892. J. C. Cotta.

6523. **Die Berechnung und Wirkungsweise** elektrischer Gleichstrommaschinen. Von J. Fischer-Hinnen. 8°. 169 S. m. 1 Taf. 2. Aufl. Zürich 1892. Meyer & Zeller. Mk. 4.50.

6524. **Ist das Kochen mit Gas noch zu theuer?** Von M. Niemann. 8°. 79 S. m. Abb. Dessau 1892. S. Baumann. Mk. 1.—.

6525. **Brauch, Spruch und Lied der Bauleute.** Von P. Rowan. 8°. 183 S. Hannover 1892. Schmorl & Seefeld. Mk. 2.40.

6526. **Bauformen der deutschen Renaissance** und moderner Bauten. Von H. Schatteburg. Heft 1 u. 2. Holzminden 1892. J. Müller.

6527. **Der neue Erwerbsteuer-Gesetzentwurf** und die Industrie. Von V. v. Neumann. 8°. 23 S. Wien 1892. Verlag des Verfassers.

6528. **Ueber Schreibmaschinen.** Von G. Gessmann. 8°. 48 S. m. Abb. 2. Aufl. Wien 1892. Spielhagen & Schurich. fl. —.80.

6529. **Budapests neue Entwässerungs-Anlage.** Von V. Berdenich. 4°. 11 S. Berlin 1892.

6530. **Projectsentwurf für die Ausgestaltung** der Verkehrsanlagen im gesammten Gemeindegebiete von Wien. Von A. Waldvogel. 8°. 63 S. m. 1 Taf. Wien 1892. Geschenk des Herrn Verfassers.

6531. **Die elektrischen Accumulatoren.** Von J. Sack. 8°. 256 S. m. 95 Abb. Wien 1892. A. Hartleben. fl. 1.65.

6532. **Die Marchfeldbewässerung** und Verwerthung der Wiener Abfallwässer. Von J. v. Podhagski. 8°. 43 S. Wien 1892. Geschenk des Herrn Verfassers.

Bücherschau.

6512. **Artaria's Touristenkarten der österr. Alpen.** Blatt I. Salzburg, Berchtesgaden. Blatt V. Wiener Wald, steierische Grenzgebirge. Bearbeitet und mit Distanzen versehen von J. Meurer. Preis fl. 1.50.

In den uns vorliegenden Blättern sind die Schutzhütten blau, die Distanzen für Fußgeher auf den Hauptrouten roth eingetragen, ferner ist jedem Blatte eine Touristentabelle beigegeben, welche die Standorte, Passübergänge, Hochtouren, Schutzhütten und Höhencoten enthält. Im selben Verlage ist auch eine Karte der Schutzhäuser, fl. —.40, sowie eine Distanz- und Wegmarkirungskarte der Schneealpe, fl. —.40, erschienen, auf welche wir aufmerksam machen.

6345. **Die elektrische Beleuchtung industrieller Anlagen** für Nicht-Elektrotechniker. Von H. Blessinger, kgl. Regierungsbaumeister. Kiel und Leipzig 1892. Verlag von Lipsius & Tischler. Preis 2·70 Mk.

Nach der Angabe des Verfassers ist die vorliegende Schrift hauptsächlich dazu bestimmt, allen Ingenieuren, welche kein specielles Studium der Elektrotechnik durchgemacht haben, und an welche plötzlich die Forderung herantritt, Gebäude, Fabriksräume u. dgl. mit elektrischer Beleuchtung zu versehen, oder die Leitung einer vorhandenen Anlage zu übernehmen, ein klares Bild von allen auf eine Beleuchtungsanlage bezüglichen Erscheinungen zu geben. Nach Vorausschickung eines theoretischen Theiles über die wichtigsten Grundlehren der Elektrotechnik bringt der Verfasser die Beschreibung einiger Lichtmaschinen, bespricht auch die Bewachung und Aufstellung von Accumulatorenbatterien für bestimmte Zwecke. Hiebei sind leider, wie die Figuren 18 und 20 zeigen, ein paar ganz unmögliche Schaltungen mit unterlaufen. An einer anderen Stelle ertheilt der Autor den sonderbaren Rath, falls die Mittel zur Beschaffung eines Accumulators im fertigen Zustande nicht vorhanden sein sollten, sich denselben selbst anzufertigen. Für Nicht-Elektrotechniker eine starke Zumuthung, welche dieselben im Interesse ihres Geldbeutels wohlweislich nicht befolgen sollten. Den Schluss des Buches bilden Preislisten über Maschinen, elektrische Lampen, Accumulatoren, Apparate aus verschiedenen Fabriken, welche Preisangaben für überschlägliche Berechnungen immerhin einen gewissen Werth besitzen dürften. Kl.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Zur gefälligen Beachtung!

Im Anschlusse an die Bruchversuche mit Gewölben verschiedener Constructionen findet nunmehr die Erprobung einer in weichem Martin-Flusseisen ausgeführten Bogenbrücke mit 23·0 *m* Spannweite, einer Pfeilhöhe von 4·60 *m* und einer Breite von 2 *m* statt. Die Brücke befindet sich im Steinbruche des Herrn S. Figdor, circa 5 Minuten von der Haltestelle Ober-Weidlingau a. d. Westbahn.

Die Vornahme dieser Erprobung erfolgt am 29. u. 30. d. M., ab 8 Uhr Früh.

Zur Theilnahme an diesem Versuche sind die Herren Vereinsmitglieder höflichst eingeladen.

Wien, 26. September 1892.

INHALT. Maschinentechnische Mittheilungen von der Internationalen elektrischen Ausstellung in Frankfurt a. M. Bericht von Franz Kovařik, Constructeur an der technischen Hochschule in Wien. — Bestimmung der Constructionsgrößen der Joy'schen Steuerung bei gegebenen Füllungsgrade. Von Carl Striegler. — Vermischtes. Eingelangte Bücher. Bücherschau. Zur gefl. Beachtung.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT

DES

OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLIV. Jahrgang. | Wien, Freitag den 7. October 1892. | Nr. 41.

Die Präcisions-Tachymetrie und ihre neuesten instrumentalen Mittel.

Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 9. April 1892, von Ingenieur Anton Tichý.

Der Präcisions-Tachymetrie Definition, Ziele und Zwecke.

Nach den gesonderten conventionellen Begriffen von Präcisionsmesskunst und Tachymetrie ist „Präcisions-Tachymetrie" scheinbar eine contradictorische Wortbildung; denn nicht bald liegt etwas so weit abseits von aller gewohnheitsmäßigen Vorstellung, als wie bei den eine gewisse Präcision heischenden Aufgaben der praktischen Geometrie an das Tachymetriren und anderseits wieder bei letzterem an Präcision zu denken.

Die gewöhnliche Tachymetrie genügt bekanntlich nur in solchen Fällen, wo man zwar auf Schnelligkeit des Arbeitsfortganges sehr große, jedoch auf Genauigkeit der Messresultate nur ziemlich bescheidene Anforderungen zu stellen hat. Es ist aber auch eine alte bekannte Sache, wie viel und oft es in der Praxis auf hochgenaue geometrische Operate ankommt, aber wie schwierig wegen des dazu erforderlichen Zeit- und Kostenaufwandes es fällt, solche effectiv hervorzubringen, so daß die sogenannten exacten Methoden der praktischen Geometrie leider meist nur in Lehrbüchern, aber selten in der realen Welt anzutreffen sind. Auf Grundlage solcher Einsichten hätte allerdings die Einführung der Präcisions-Tachymetrie in des Ingenieurs Schule und Praxis Opportunität genug für sich und es kann somit nur mehr auf die Solidität ihrer Creditive ankommen.

Das eigentliche Element der Tachymetrie überhaupt ist und bleibt die sogenannte „Polarmethode". Diese bildet in ihrer entsprechend verfeinerten Anwendung auch die wesentliche Signatur der „Präcisions-Tachymetrie". Die optische Distanzmessung allein kann eben so wenig für das eigentliche Wesen der Tachymetrie gelten, als wie die ohne optische Distanzmessung gehandhabte Polarmethode.

„Präcisions-Tachymetrie" ist eine Methode der praktischen Geometrie, welche, gestützt auf Dreiecksnetze vierter Ordnung oder solche gleichgenaue, polygonale Züge, von Einem Standpunkte aus, mittelst Bestimmung des Richtungs- und des Verticalwinkels (oder auch des Richtungswinkels allein, insofern nach der Höhencote nicht gefragt wird) bei Anwendung der optischen Distanzmessung so hochgenaue Aufnahmen zerstreuter Detailpunkte liefert, wie sie sonst nach was immer für einer anderen Methode — mit Rücksicht auf deren zu hohes Erfordernis an Zeit, Mühe und Kosten — in der Praxis für gewöhnlich gar nicht ausführbar sind.

Es ist selbstverständlich, daß mitunter in vorübergehenden Ausnahmsfällen auch andere Methoden, z. B. das Vorwärtsabschneiden, der polygonale Zug etc., für die Polarmethode aushilfsweise eintreten müssen; doch selbst dann darf von den beiden obersten Grundsätzen — Genauigkeit und Schnelligkeit — nur das absolut Unvermeidliche geopfert werden. Der Begriff Genauigkeit wird mitunter unrichtig aufgefasst und definirt, indem man zwischen der absoluten und der relativen Genauigkeit keinen Unterschied macht. Auch kommt viel darauf an, daß in den Ansprüchen auf Genauigkeit das gehörige Maß gehalten werde. Immer soll der Genauigkeitsgrad dem jeweiligen Zwecke richtig angepasst sein; denn auch ein zu genaues Arbeiten ist nachtheilig, weil praktisch unnütz und nebstbei unökonomisch. Um in jedem gegebenen Falle stets das Richtige treffen zu können, ist vor Allem volle Klarheit darüber nöthig, was tachymetrische Präcision an sich eigentlich ist, bis wie weit dieselbe getrieben werden soll, bzw. kann, und wie diese Präcision selbst leicht und bequem gemessen werden könne, damit man sich allezeit bewusst sei, wie es in concreto um den Genauigkeitsgrad der im Werden begriffenen tachymetrischen Aufnahme bestellt ist. Es ist grundfalsch, die These aufzustellen: „Ich erkläre mich mit einer Genauigkeit der Distanzmessung von $\frac{1}{x}$ oder von $x^0/_{00}$ zufrieden." Das einzig Richtige bleibt immer, wenn man sagt: „Meine eingemessenen Punkte müssen im Raume, d. h. auf einen gemeinsamen Nullpunkt bezogen, mithin auch gegenseitig, auf $\pm x\,cm$ richtig bestimmt sein." Dies gilt sowohl von der Polarmethode, wie von jeder anderen; denn warum sollte z. B. ein von dem Standpunkte des Instrumentes 500 *m* weit entfernter Punkt um das Zehnfache ungenauer bestimmt sein dürfen, als wie ein anderer mit dem vorigen gleichbedeutender Punkt, welcher zufällig dem gemeinsamen Fixpunkte auf 50 *m* nahe liegt? Dürfen wir denn nicht mit der gleichen Zuversicht bei dem allernächsten Punkte um eben so viele Decimeter fehlen, als wir bei dem entferntesten für unschädlich halten? Oder sollten wir nicht auch in Bezug auf die entferntesten Punkte so rigoros sein und dieselben auf das gleiche Minimum von Centimetern genau bestimmen, wie die vom Operationspunkte nur wenige Meter entfernten? Unter diesen Voraussetzungen und der beispielsweisen Annahme von $\pm 10\,cm$ erforderlicher Genauigkeit wäre der Reichenbach'sche Distanzmesser bis zu jener Entfernung, welche noch eine deutliche Zehntelschätzung im Centimeterintervall der (correct und unbeweglich gehaltenen) Latte gestattet, vollkommen entsprechend; denn es liegt kein Werth darin, daß eine Distanz um so genauer erhalten werde, je kürzer sie ist, solange man nur noch des Decimeters sicher ist, wobei es die wichtigste Sache bleibt, in Berücksichtigung der Leistungsfähigkeit des Instrumentes die Maximaldistanzen nicht zu übertreiben. Die mit $\pm x\,cm$ im oben entwickelten Sinne von Fall zu Fall normirte Genauigkeit und jene Genauigkeit, deren der zu Gebote stehende Distanzmessapparat fähig ist, entscheidet dann über die noch zulässige Maximaldistanz. Je größer das Maß, innerhalb dessen Grenzen die einzelnen Punkte unrichtig bestimmt sein dürfen, und je leistungsfähiger in Bezug auf Genauigkeit das Messinstrument ist, mit desto größeren Maximaldistanzen ist es zulässig zu operiren. Aus dieser Betrachtung geht aber auch hervor, daß selbst mit minder leistungsfähigen Distanzmessern, wenngleich auf Kosten der Zeit, befriedigende Resultate erzielt werden können, wenn man nur die zulässige Maximaldistanz niemals überschreitet, woraus wieder der Erkenntnisgrund folgt, daß und warum die auf Verfeinerung der Tachymetrie abzielenden Dispositionen des Instrumenten-Constructeurs in erster Linie der Schaffung eines optischen Präcisions-Distanzmessers zu gelten haben. Es drängt sich nun unabweisbar die Frage in den Vordergrund: Wo hat die in Rede stehende Genauigkeit ihre natürliche oberste Grenze? Die Antwort folgt aus der Erwägung, daß es absolut unmöglich ist, Detailpunkte mit einer noch höheren Genauigkeit, als wie solche den Fixpunkten der Operation an sich eigen ist, zu bestimmen, und daß — insofern die Detailpunkte eigentlich Zweck, die Fixpunkte aber nur Mittel zum Zwecke sind — die letzteren nicht um viel genauer bestimmt sein müssen, als dies in Bezug auf die Detailpunkte gefordert wird.

Wir müssen voraussetzen, daß die Operationspunkte der Präcisions-Tachymetrie entweder Dreiecksnetzpunkte vierter Ordnung, oder Winkelpunkte von exact festgelegten polygonalen Zügen sein sollen. Verfolgen wir nun die Genesis solcher Detailoperations-Fixpunkte bis auf den Ursprung zurück, so langen wir alsbald bei den Dreieckspunkten des geodätischen Netzes erster Ordnung an. Da diesen letzteren ein noch höherer absoluter Genauigkeitsgrad als $\pm 0.05\,m$ nicht innewohnt, so ist es klar, daß sich dieses Differential als ein unbeseitigbarer Erbfehler im absoluten Sinne schließlich bis in's kleinste Detail fortpflanzen muss. Anders steht es allerdings um die relative Genauigkeit. Würde z. B. auf die Winkelmessung und Fehlerausgleichsrechnung bis in die vierte Ordnung hinein die gleiche Mühe und Sorgfalt verwendet, wie im Dreiecksnetze erster Ordnung, so müssten die Dreieckspunkte vierter Ordnung — insofern man nur benachbarte auf einander bezieht — in ihrer horizontalen Projection gegenseitig Fehler aufweisen, welche den Dreiecksseitenlängen direct proportional sind, daß unter Voraussetzung eines Fehlers von $\pm\ 0.05\sqrt{2} = 70\,mm$ in der Länge von 40 *km* einer Dreiecksseite erster Ordnung eine rationell abgeleitete 400 *m* lange Dreiecksseite vierter Ordnung nur mehr mit einem Längenfehler von $\frac{70 \times 400}{40\,000} =$ $= 0.7\,mm$ behaftet wäre. Dies ist theoretisch stichhältig, aber praktisch nicht ausführbar, weil es nicht nur unnütz wäre, sondern auch eine unerschwingliche Summe an Zeit und Arbeit erheischen würde. Man begnüge sich deshalb allgemein beim Eintrianguliren aus der ersten in die niederen Ordnungen mit einem solchen Genauigkeitsgrade, daß jeder Dreieckspunkt noch innerhalb des mit einem Halbmesser von 5 *cm* um den mathematischen Punkt gezogen gedachten Kreises falle, was erfahrungsgemäß in der Praxis auch gar nicht schwer erreichbar ist. Man darf also diese $\pm\ 5\,cm$ für die vom Dreiecksnetze vierter Ordnung aus aufzunehmenden Detailpunkte als jene höchste Genauigkeit gelten lassen, welche noch praktischen Werth hat und auch thatsächlich eingehalten werden kann. Daß dies selbst in den heikelsten Unterscheidungsfällen zwischen „Mein“ und „Dein“ genügt, dürfte wohl von keiner Seite bezweifelt werden. Daß die tachymetrische Höhenmessung an sich noch genauer oder mindestens eben so genau ausfallen müsse, als jene der Horizontaldistanz, ist klar, weil letztere ein Berechnungselement der ersteren ist. Fassen wir die Aufgabe der Präcisions-Tachymetrie nun im horizontalen und verticalen Sinne zusammen, so können wir sagen, daß jeder ihrer Detailpunkte innerhalb des Raumes einer um den wahren Punkt herum gedachten Kugel von 5 *cm* Halbmesser genau bestimmt sein sollte.

Sobald das Netz vierter Ordnung festgelegt ist und nunmehr zur tachymetrischen Detailaufnahme geschritten wird, gesellt sich zu dem Winkelmessfehler auch noch jener der Distanzmessung. Durch ersteren wird die wahre Lage des Punktes seitwärts und durch letzteren vor- oder rückwärts verfehlt. Beide Fehler darf man als die Katheten eines rechtwinkligen Dreieckes betrachten, dessen Hypothenuse der Ausdruck des Gesammtfehlers ist, weil sie sich als geradlinige Verbindung zwischen dem wahren und dem falschen Punkte darstellt. Dem zu Folge ist, wenn wir den im Bogenmaß ausgedrückten Fehler des Richtungswinkels mit ω, jenen der Distanz mit δ und den Effect beider mit Δ bezeichnen, stets $\Delta = \sqrt{\omega^2 + \delta^2}$, und weil wir wissen, daß Δ niemals größer als 5 *cm* ausfallen soll, so ergibt sich aus nachstehender einfacher Betrachtung folgende Norm: Für den praktischen Erfolg ist es gleichviel, ob und inwiefern der Horizontalkreis oder der Distanzmesser den Messfehler bewirkt hat, d. h. ob die wahre Lage des Punktes nach rechts, links, vor- oder rückwärts verfehlt ist. Immer gilt nur das absolute Maß des Fehlbetrages. Die präciseste Richtungswinkel-Messung vermag also fast gar nichts zu nützen, insofern eine ungenaue Distanzmessung das Uebrige verdirbt. Die Winkel- und die Distanzmessung sollen von ziemlich gleicher Qualität sein. Dieser rationellen Bedingung vermag weder ein nach gemeinüblicher Art für die Reichenbach'sche Distanzmessung eingerichtetes Universalinstrument, noch ein solches nach Stampfer, und der Theodolith im Zusammenwirken mit directer Längenmessung schon am allerwenigsten, zu entsprechen. Die Gründe liegen gar nicht tief. Es sind der Hauptsache nach folgende:

Nachdem entweder die Minute oder 0.01^0 (36 Secunden) als kleinste Winkelrechnungsgröße der Tachymetrie gilt, gibt dies in Bogenmaß für 100 *m* Radius 28 *mm*, bzw. 17 *mm*. Damit daran durch die Distanzmessung nicht viel verdorben werden könne, sollte auch diese um keine größeren Beträge als $\pm\ 3\,cm$, bzw. $\pm\ 2\,cm$ per 100 *m* Distanz fehlerhaft sein. Nun ist daran bei den gewöhnlichen Einrichtungen zur optischen Distanzmessung gar nicht zu denken; denn abgesehen, daß die gemeinüblichen Fernrohre meistens zu geringe optische Kraft haben, wird durch die freihändig, folglich stets unruhig und unrichtig gehaltene Latte alle Verheißung der Theorie geradezu unerreichbar. Es ist in Anbetracht der freihändig gehaltenen Latte vollständig rationell, das Instrument mit keinem besseren Fernrohre zu versehen wie mit einem solchen, welches eben noch als Visirmittel zur Winkelmessung gut genug ist. Sieht man doch schon durch ein recht schwaches Fernrohr deutlich genug, wie unleidlich die freihändig gehaltene Distanzmesslatte schwankt; was vermöchte da selbst das denkbar beste Fernrohr mehr zu nützen? Die Theorie ist exact, welche bezüglich des Stampfer'schen Distanzmessers sagt: „Je größer der mikrometrische Winkel, d. h. je mehr Schraubengänge aufgebraucht werden, um die Visur von der oberen Zieltafel nach der unteren zu bringen, desto genauer das Resultat.“ Leider muss der Praktiker dagegen einwenden, daß das Unruhighalten der Latte progressiv um so unleidlicher und der oberwähnten Theorie um so widersprechender wird, je länger das Ableiern der vielen Schraubengänge dauert, so daß nur der Theorie überlassen bleiben darf, irgend welche Ueberlegenheit des Stampfer'schen Distanzmessers gegenüber dem Reichenbach'schen nachweisen zu wollen, weil im Buch die Latte als ruhig stehend angenommen ist, während sie in Wirklichkeit, wenn freihändig gehalten, unablässig schwankt.

Es ist somit nicht zu verwundern, daß die optische Distanzmessung fast allgemein für genau sein sollende geometrische Arbeiten in keinem guten Credit steht. Hingegen ist es nicht so unmittelbar begreiflich, warum die oben betrachteten schwachen Seiten der landläufigen Apparate für optische Distanzmessung nicht schon längst und durchwegs mittelst Anwendung stärkerer Fernrohre, präciser Lattentheilungen, sowie Anbringung von Kreuzlibellen und Stützstreben an den Latten verstärkt worden sind; sondern daß die directe Längenmessung viel allgemeiner in Uebung und Credit steht, als die optische.

Die Ursachen dieser Gewohnheit mögen mannigfach sein; doch immerhin zählt nicht unter die letzten davon der Umstand, daß die Fehler der directen Längenmessungen weit mehr und öfter der Erkenntnis verborgen bleiben, als jene der optischen Distanzmessung, weil die Operation mit Messketten, Messbändern, Staffellatten u. dgl. Handgeräth soviel Zeit und Arbeitskraft in Anspruch nehmen, daß man meist seine liebe Noth hat, die Aufgabe nur einmal zu absolviren, während eine mindestens zweimalige Messung erforderlich wäre, um aus den alsdann hervortretenden Widersprüchen die Messungsfehler gewahr werden zu können. Wie ganz anders steht es in dieser Hinsicht bei Anwendung der optischen Distanzmessung! Diese ist eventuell gar bald überprüft; denn hier dauert die einmalige Messung ungefähr sechs Secunden und kann somit binnen einer einzigen Minute sogar eine zehnmalige Wiederholung stattfinden, aus deren arithmetischem Mittel im Vergleich zu den Widersprüchen der Einzelresultate dann unter allen Umständen ein sicherer Schluss auf den obwaltenden Genauigkeitsgrad, aber nur bei rationellem Verfahren auch ein bedeutend schärferes Resultat folgt. Die optische Distanzmessmethode hat mithin außer ihren directen Vorzügen auch noch denjenigen, daß man allezeit in der Lage ist, während der Messarbeit deren concrete Genauigkeit zu controliren. Darin eben liegt die Gewähr, daß diese Methode, wenn rationell eingerichtet und gehandhabt, der empirischen directen Längemessung an Leistungsvermögen in jeder Hinsicht unvergleichlich über-

legen sein müsse. Denn gegen die directe Längenmessung ist nur dann nichts einzuwenden, wenn die zu messende Distanz noch kürzer ist als das Messgeräth und wenn zugleich der Höhenunterschied beider Endpunkte eine Manneshöhe nicht überschreitet. Reicht jedoch das Messgeräth nicht unmittelbar vom einen bis zum anderen Endpunkte, so daß die Distanz alsdann in mehreren Absätzen gemessen werden muss, so tritt derjenige Fall ein, dessen schwache Seiten in überzeugender Weise zu kennzeichnen die folgende Betrachtung geeignet sein dürfte.

Markiren wir beispielsweise am aufgespannten Papiere auf das feinste zwei Punkte in der gegenseitigen Entfernung von ungefähr 20 *cm*, unterlassen deren Verbindung durch eine sichtbare gerade Linie, greifen sorgfältigst das Maß von 2 *cm* mit dem vorzüglichsten Zirkel ab und messen nun die Distanz zwischen beiden Punkten durch Abschreiten mit der Zirkelöffnung: so erinnert das Experiment an nichts zutreffender, als an die Wirklichkeit, wo man es unternimmt, eine ungefähr 200 *m* lange Distanz, ohne dieselbe durch Spannen einer Schnur oder durch eine Reihe von Absteckstäben vortracirt zu haben, mit einem 20 *m* langen Stahlmessbande zu messen. Freilich passt der Vergleich nur zu vollkommen ebenem Terrain; doch dürfte er als Commentar für alle Fälle genügen, so daß es gar nicht weiter nothwendig ist, die Vornahme desselben Experimentes mit etwa nur 5 *mm* Oeffnung eines eigens dazu construirten kleinen Stangenzirkels auf einer wahrhaftigen Reliefkarte zu empfehlen, um an die mannigfachen Uebelstände der directen Längenmessung über Berg und Thal, namentlich der sogenannten „Staffelmessung" in coupirtem Terrain zu erinnern.

Die directe Längenmessung ist ein gar schwieriges Thema der höheren Geodäsie. Auf Grund dieser Einsicht muss auch klar sein, daß jedweder Gedanke an Präcision vorweg aufzugeben ist, sobald die elementare praktische Geometrie den Schwerpunkt ihrer Detailvermessungs-Disposition in das Messband oder in die Staffellatten verlegt und somit den Erfolg von der Güte einer im allerdirectesten Sinne des Wortes bandlangermäßigen *) Arbeitsverrichtung abhängen lässt. Denn es ist nicht allein durch meine eigene, sondern auch durch vielfache Erfahrung Anderer längst festgestellt, daß geometrische Aufnahmen jeder Art immer um so genauer und verlässlicher sind, auf je weniger directen Längenmessungen die Gesammtoperation beruht. Demgemäß sind auch alle bisher zu meiner Kenntnis gelangten Wettvermessungen zwischen der gemeinüblichen, noch nicht einmal Anspruch auf „Präcision" machenden t a c h y m e t r i s c h e n und der mit Messband oder Staffellatten operirenden Winkelspiegel-Coordinatenmethode stets zu Gunsten der ersteren ausgefallen, u. zw. sowohl bezüglich der Genauigkeit, als auch des Aufwandes an Zeit und Zahl der beschäftigten Individuen.

Allerdings ist es von allem Anfang feststehend, daß die directe Längenmessung mit der Tachymetrie, und umgekehrt, gar nichts zu thun hat; wohl aber musste die erstere, wenngleich in der schonendsten Weise, einer kurz gefassten Würdigung unterzogen werden, weil es sich hier nicht um Tachymetrie überhaupt, sondern um „P r ä c i s i o n s - Tachymetrie" handelt, mit welcher schließlich doch kein rechter Ernst gemacht werden könnte, insofern die von mir nur so im Vorübergehen berührte schwache Seite der in der elementaren Praxis angewandten directen Längenmessung noch irgendwo und irgendwie einer Beschönigung — denn eine Vertheidigung mit verständiger Würde ist nicht denkbar — werth erachtet werden sollte.

Entwicklung rationeller Constructionsprincipien der zu Präcisions-Tachymetrie geeigneten Instrumente.

D e n A p p a r a t f ü r o p t i s c h e D i s t a n z m e s s u n g b e t r e f f e n d. D i e L a t t e ist kein untergeordnetes Werkzeug, womit messgehilflicher Unverstand auf Dachböden, in Hausfluren, im nassen Grase etc. herumwerfen darf, sondern sie ist ein Präcisionsinstrument, welches eben so sorgfältig gehütet zu werden verdient, wie der Tachymeter-Theodolith selbst. Die Merkmale, welche eine derlei Latte als Präcisionsinstrument kennzeichnen, sind:

1. Vollkommene Geradheit und eine solche Genauigkeit der Theilung, daß die einzelnen Marken sowohl unter einander, als auf einen gemeinsamen Nullpunkt bezogen, auf $\pm 0 \cdot 1$ *mm* richtig sitzen.

2. An der Latte angebrachte Kreuzlibellen, welche deren bis auf $\pm 0 \cdot 04^{0}$ (2 bis $2^1/_2$ Minuten) genaue Verticalstellung ermöglichen.

3. Ein Paar Stativfußähnliche Stützstreben, vermöge welcher die Latte in der ihr gegebenen Verticalstellung beliebig lange und vollkommen ruhig erhalten werden kann.

4. Eine solche constructive Einrichtung, daß die Lattentheilungsfläche n u r w ä h r e n d i h r e r E x p o s i t i o n zur Distanzmessung offen, sonst aber immer verdeckt ist, damit sie auf unabsehbare Zeit gegen Beschädigung und Abnützung geschützt sei.

Eine Latte, welche nicht den Bedingungen 1., 2., 3. entspricht, eignet sich gar nicht zur Präcisions-Tachymetrie und eine solche, wo nicht auch noch die Bedingung 4. erfüllt ist, kann zum praktischen Gebrauch nicht lange geeignet bleiben.

In zweiter Reihe verdienen folgende, auf langjähriger Erfahrung und Erwägung beruhende Grundsätze Beachtung:

5. Die vortheilhaftesten Lattenlängen sind 2·05 *m* im Walde, 2·55 *m* im offenen Terrain und 3·55 *m* im Terrain mit Weinbau oder hochaufgewachsenem Getreide. Insbesondere ist die Länge von 3·05 *m* schon die äußerste Grenze des vortheilhaft Zulässigen, wie sich des Weiteren sofort zeigen wird.

6. Die Latte soll fest und starr, nicht biegsam, doch dabei möglichst leicht sein, woraus folgt, daß sie nicht dieselbe Querschnittform haben darf wie ein Brett, weil dies entweder Biegsamkeit unter dem Winde oder ein zu großes Gewicht im Gefolge hätte. Bemerkenswerth, weil zur Warnung vor Uebertreibung der Lattenlänge dienend, ist der Umstand, daß das Lattengewicht bei statisch correcten Querschnittsdispositionen mit von 0·5 zu 0·5 *m* wachsender Lattenlänge im Verhältnis von 6 : 10 steigt, so daß die 2·05 *m* lange Latte 2·7 *kg*, die 2·55 *m* lange 4·4 *kg* und die 3·05 *m* lange 7·3 *kg* wiegt. *)

7. Die Stelle, an welcher die beiden Stützstreben mit der Latte gelenkig verbunden sind, muss sich hinreichend oberhalb der Schwerpunktlage des Lattenkörpers befinden, da sonst das Aufstellen der Latte sehr erschwert und ihr Stand kein fester wäre.

8. Das Lattenholz muss in Leinöl gesotten und die fertige Latte mit einem wetterbeständigen Lack überzogen sein, damit die Theilungslänge unter wechselndem Feuchtigkeitsgehalte der Atmosphäre constant bleiben könne.

Erst eine nach diesen acht Regeln construirte Latte zur optischen Distanzmessung ist eines guten, starken Fernrohres werth; ja sie erfordert geradezu ein solches, um mit ihren guten Eigenschaften möglichst zur Geltung kommen zu können, während die allgemein verbreitete 4 *m* lange Nivellirlatte, insofern sie zum optischen Distanzmessen missbraucht werden wollte, eigentlich gar kein Fernrohr verdient, u. zw. deshalb, weil der sie freihändig haltende Gehilfe dem Beobachter fortwährend den Zielpunkt verrückt, so daß das unter solchen Umständen Abgelesene ohnehin nicht wahr sein kann und es somit eigentlich besser wäre, dasselbe bliebe überhaupt ungelesen. Es macht eben einen gar zu großen Unterschied, zu welchem Zwecke die Lattenlesung geschieht. Beim geometrischen Nivellement wird die Latte — von den etlichen Graden, um welche sie der Gehilfe oft falsch hält, abgesehen — durch die Visur senkrecht, also günstig getroffen und etliche Millimeter Ablesefehler gelten auch nicht mehr, als eben so viele Millimeter wirklichen Höhenunterschiedes. Bei der optischen Distanzmessung hingegen gilt in der Regel der bei Lesung des

*) Es ist schwer begreiflich, wieso man sich mancherseits der Einsicht verschließen kann, daß eine solche — nebenher bemerkt, ziemlich kostspielige — Methode wenig Vertrauen verdient, weil stets die Wahrscheinlichkeit des zu often Vorkommens mehr minder grober Fehler darin eine große sein muss.

*) Demgemäß würde die 4·05 *m* lange Latte bereits ein Gewicht von circa 20 *kg* erreichen, wie es auch nicht anders sein kann; denn im Verhältnis zur 2·05 *m* langen, 2·7 *kg* schweren Latte muss man hier jede der drei Dimensionen verdoppeln, was die achtfache Cubatur zur Folge hat.

Lattenabschnittes begangene Fehler das Hundertfache seines directen Werthes und außerdem wirken hier mehr und ungünstigere Ursachen ein, als beim Nivellement. Es setzt sich der Fehler des Lattenabschnittes aus zwei Ablesefehlern zusammen, welche an der nicht genau lothrecht oder gar noch dazu unruhig stehenden Latte bei nur einigermaßen beträchtlicher Neigung des Terrains, bzw. der Visur, viel zu groß ausfallen müssen, wie dies kurz und übersichtlich aus einer von mir deshalb eigens berechneten Fehlertabelle hervorgeht.

Das Arbeiten mit senkrecht auf die Absehlinie des Instrumentes gerichteter Latte hat, was Genauigkeit der Distanzmessresultate anbelangt, gegenüber der Methode mit vertical, aber freihändig gehaltener Latte gar viel voraus; doch passt es wegen der sonstigen Umständlichkeiten minder gut in das Programm der Tachymetrie, kommt somit für uns hier nicht in Betracht. Je mehr wir aber an der verticalen Latte festhalten müssen, um so nothwendiger ist die volle Klarheit über den Grad von Sorgfalt, welche die Sache wirklich erfordert. Aus meinen in dieser Richtung angestellten umfassenden Untersuchungen und Beobachtungen habe ich die Erfahrung gewonnen, daß freihändig gehaltene Latten ohne Lothbehelf in der Regel gleich um etliche Grade aus dem Loth geneigt stehen und nebstdem um $\pm 1^0$ unruhig sind; daß es einen so guten Messgehilfen gar nicht gibt, welcher im freihändigen Lothrechthalten einer mit Senkel oder Dosenlibelle versehenen Latte noch sicherer wäre, als auf $\pm 1^0$; daß ferner, wenn die mit Senkel oder Dosenlibelle versehene Latte mittelst eines daran angebrachten Stützenpaares fixirt wird, deren Lothrechtstellung nur bis auf $\pm 0{\cdot}2^0$ (12 Minuten) gesichert ist und schließlich, daß bei Anwendung von auf 1 Minute per 1 *mm* Ausschlag empfindlichen Kreuzlibellen die mit einem soliden Stützenpaare versehene Latte bis auf $\pm 0{\cdot}04^0$ ($2^1/_2$ Minuten) sicher vertical gestellt werden kann. Einer noch genaueren Verticalstellung steht sonst nichts im Wege, als die Unmöglichkeit, Latten von so exacter Geradheit zu erzeugen, wie sie alsdann unerlässlich wäre. Entspricht doch obigen $\pm 0{\cdot}04^0$ für die $3{\cdot}05\,m$ lange Latte ein Excess ihres oberen Endes aus der Lothlinie von nur $2{\cdot}1$ *mm*, woraus folgt, daß die Lattentheilungsebene um nicht mehr als 1 *mm* Pfeilhöhe gekrümmt sein darf, wenn man ihrer Verticalstellung auf $\pm 0{\cdot}04^0$ sicher sein will.

Die Methode der freihändig gehaltenen Latte ohne Lothbehelf bedarf in Anbetracht ihrer Inferiorität überhaupt keiner eingehenderen Untersuchung; wohl aber sind die übrigen drei Fälle einer solchen werth, um den Einfluss verschiedener Ungenauigkeiten im Verticalhalten der Latte übersichtlich zu machen.

Nennen wir (im Reichenbach'schen Sinne) die Constante des Distanzmessers C, den zwischen die beiden distanzmessenden Fäden fallenden Lattenabschnitt l, das Lattenstück vom Collimationspunkte bis zum unteren Lattenende L, den Neigungswinkel der Absehlinie gegen den Horizont α, und den Winkelbetrag, um welchen die Latte in der Richtung der Absehlinie ein- oder auswärts vom Lothe abweicht, ω, so geben, u. zw. für den praktischen Untersuchungszweck genau genug, folgende Näherungsformeln den Fehler ΔD der Horizontaldistanz:

$$+\Delta D = C\,l\,(\cos^2 \alpha - \cos^2 [\alpha - \omega]) + L \sin \omega; \quad . \quad . \quad 1)$$
$$-\Delta D = C\,l\,(\cos^2 \alpha - \cos^2 [\alpha + \omega]) - L \sin \omega; \quad . \quad . \quad 2)$$
$$-\Delta D = C\,l\,(\cos^2 \alpha - \cos^2 [\alpha + \omega]) + L \sin \omega; \quad . \quad . \quad 3)$$
$$+\Delta D = C\,l\,(\cos^2 \alpha - \cos^2 [\alpha - \omega]) - L \sin \omega; \quad . \quad . \quad 4)$$

Wenn α ein Höhenwinkel ist, so gilt Formel 1) bei einwärts und 2) bei auswärts geneigter Latte; ist α ein Tiefenwinkel, dann gilt 3) bei einwärts und 4) bei auswärts geneigter Latte.

Der aus ungenauer Verticalstellung der Latte entstehende Fehler im Höhenunterschiede, welchen wir mit ΔH bezeichnen wollen, ist nichts weiter als $\Delta D \tang \alpha$ und erscheint in der nachfolgenden Fehlertabelle stets unterhalb des Werthes ΔD mit dem zutreffenden algebraischen Zeichen angesetzt. Die Tabelle ist für 100 *m* Horizontaldistanz, für ein L von 3 *m* und für ein ω von 1^0, $0{\cdot}2^0$ und $0{\cdot}04^0$ berechnet. Da die Fehler (abzüglich des Gliedes $\pm L \sin \omega$) stets der jeweiligen Horizontaldistanz unter sonst gleichen Voraussetzungen direct proportional sind, so lassen sie sich für jede beliebige andere Horizontaldistanz aus der Tabelle leicht ableiten.

Diese Tabelle sagt mit ihren unerbittlichen Zahlen viel mehr, als sich selbst der gewandteste Dialektiker getrauen dürfte in Worten auszudrücken; sie ist und bleibt also immerhin das wichtigste Creditiv der gesammten rohen und feinen Tachymetrie. Um so mehr dürfte ein einzelnes Beispiel von Befragung der Tabelle hier am Platze sein. Es glaubte z. B. Jemand die Ueberzeugung zu haben, daß es beim Tachymetriren in Absicht auf Erlangung von Schichtenplänen vortheilhaft und zulässig sei, auf Distanzen bis an 400 *m* zu arbeiten, d. h. bis so weit, als eine 4 *m* lange Nivellirlatte, welche mit einem Senkel versehen und übrigens freihändig gehalten ist, unter Voraussetzung von $C = 100$ reicht. Auf wie viele Meter in der horizontalen und auf wie viele Meter in der verticalen Projection müsste der Freibrief zum Fehlendürfen lauten, damit jenem Glauben eine Berechtigung zuerkannt werden könne?

15^0 Elevation oder Depression, bei Möglichkeit 400 *m* weit entfernte Punkte tachymetrisch behandeln zu können, darf man wohl zu den ganz gewöhnlichen Vorkommnissen zählen, während als wahrscheinlich angenommen werden muss, daß auf übertrieben lange Distanzen sich die Gelegenheit zum Tachymetriren mit von 15^0 aufwärts zunehmendem Verticalwinkel stark verringert. Nun sagt die Tabelle bei Zuhilfenahme des bloßen Kopfrechnens, daß man bei $\alpha = 15^0$ und $\omega = 1^0$ auf 400 *m* Distanz in Gefahr ist, um rund $\pm 4\,m$ im horizontalen und $\pm 1\,m$ im verticalen Sinne zu fehlen. Da nun leicht und oft von zwei benachbarten Punkten der eine um $\pm 4\,m$, der andere um $-4\,m$ Horizontaldistanz falsch bestimmt ausfallen kann, so müssten die verlangten Schichtenpläne bis auf 8 *m* in der horizontalen Projection und auf 2 *m* Höhenunterschied falsch sein dürfen, ohne daß dabei eine Beeinträchtigung des bestimmten technischen Zweckes zu besorgen wäre. Selbstverständlich beansprucht die Tabelle nur, Aufschluss zu geben, wie es unter bestimmten Voraussetzungen jeweilig ist, keineswegs aber, ob es auch so sein darf. Ueber das letztere vermag nicht einmal eine Autorität mit eben solcher Sicherheit zu entscheiden, wie es sich beim Vergleiche zweier identisch sein sollender Querprofile herausstellt, deren eines eigens in der Natur aufgenommen, während das andere aus dem producirten noch der Beglaubigung bedürftigen Schichtenplane herausconstruirt ist.

Das Fernrohr ist der zweite wichtige Hauptbestandtheil des Apparates zur optischen Distanzmessung. Seit den letzten Jahren hat die Optik bedeutende Fortschritte gemacht, welche jedoch nur unter der Bedingung, daß der Latte der Rang eines Präcisions-Instrumentes zuerkannt werde, zur Verbesserung des optischen Distanzmessens etwas beitragen können. Besondere Beachtung verdienen die vorzüglichen, aus drei Bestandlinsen zusammengekitteten Objective von Steinheil in München, welche der Theodolith-Construction mit durchschlagbarem Fernrohr so sehr vorwärts zu helfen geeignet sind, da dieselben nur das Vier- bis Fünffache ihrer freien Oeffnung als Brennweite haben, somit kurze Fernrohre von großer optischer Kraft liefern. Dies ist insofern wichtig, als die Fernrohrlänge an Tachymeter-Theodolithen, damit die Gesammtconstruction nicht zu groß ausfalle, das Maximum von 27 bis 28 *cm* nicht überschreiten sollte, während man anderseits guten Grund hat, von einem so kurzen Fernrohr das größtmöglichste optische Leistungsvermögen zu verlangen.

Nachdem das Objectiv zu einem 27 bis 28 *cm* langen Fernrohr nicht mehr als 24 bis 25 *cm* Brennweite haben darf, so könnte dasselbe, wenn es aus zwei zusammengekitteten Bestandlinsen wäre, nur 30 bis 32 *mm* freie Oeffnung haben, während bei gleicher Brennweite die freie Oeffnung des dreifachen Objectivs bis 54 *mm* ganz gut zulässig ist. Auf Grund der umfassendsten Versuche, welche ich in dieser Richtung seit dem Jahre 1883 durchgeführt habe, folgt, daß unter Voraussetzung einer so ausgezeichneten Qualität des gesammten optischen Materials, wie sie den Steinheil'schen Erzeugnissen mit Recht nachgerühmt werden darf, der höchstmögliche optische Effect dann resultirt, wenn die Vergrößerungszahl des Fernrohres $\frac{2}{3}$ bis höchstens $\frac{3}{4}$ der in Millimetern ausgedrückten freien Objectivöffnung beträgt. Demgemäß

Wenn ∢ α	so ist	ω = 1°				ω = 0·2°				ω = 0·04°			
		Höhenwinkel		Tiefenwinkel		Höhenwinkel		Tiefenwinkel		Höhenwinkel		Tiefenwinkel	
		einwärts m	auswärts m	einwärts m	auswärts m	einwärts m	auswärts m	einwärts m	auswärts m	einwärts m	auswärts m	einwärts m	auswärts m
0°	$\Delta D=$	+ 0·08	− 0·08	+ 0·02	− 0·02	+ 0·01	− 0·01	+ 0·01	− 0·01	0	0	0	0
	$\Delta H=$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2°	$\Delta D=$	+ 0·14	− 0·20	− 0·10	+ 0·04	+ 0·03	− 0·03	− 0·01	+ 0·01	0	0	0	0
	$\Delta H=$	0	− 0·01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4°	$\Delta D=$	+ 0·27	− 0·33	− 0·23	+ 0·17	+ 0·06	− 0·06	− 0·04	+ 0·04	+ 0·01	− 0·01	0	0
	$\Delta H=$	+ 0·02	− 0·02	+ 0·02	− 0·02	0	0	0	0	0	0	0	0
6°	$\Delta D=$	+ 0·38	− 0·45	− 0·35	+ 0·28	+ 0·09	− 0·09	− 0·07	+ 0·07	+ 0·02	− 0·02	− 0·01	+ 0·01
	$\Delta H=$	+ 0·04	− 0·05	+ 0·04	− 0·03	+ 0·01	− 0·01	+ 0·01	− 0·01	0	0	0	0
8°	$\Delta D=$	+ 0·51	− 0·57	− 0·47	+ 0·41	+ 0·11	− 0·11	− 0·09	+ 0·09	+ 0·02	− 0·02	− 0·02	+ 0·02
	$\Delta H=$	+ 0·07	− 0·08	+ 0·07	− 0·06	+ 0·02	− 0·02	+ 0·01	− 0·01	0	0	0	0
10°	$\Delta D=$	+ 0·63	− 0·70	− 0·60	+ 0·53	+ 0·14	− 0·14	− 0·12	+ 0·12	+ 0·03	− 0·03	− 0·02	+ 0·02
	$\Delta H=$	+ 0·11	− 0·12	+ 0·11	− 0·09	+ 0·02	− 0·02	+ 0·02	− 0·02	0	0	0	0
15°	$\Delta D=$	+ 0·95	− 1·03	− 0·93	+ 0·85	+ 0·20	− 0·20	0·18	+ 0·18	+ 0·04	− 0·04	− 0·03	+ 0·03
	$\Delta H=$	+ 0·25	− 0·28	+ 0·25	− 0·23	+ 0·05	− 0·05	+ 0·05	− 0·05	+ 0·01	− 0·01	+ 0·01	− 0·01
20°	$\Delta D=$	+ 1·28	− 1·37	− 1·27	+ 1·18	+ 0·26	− 0·26	− 0·24	+ 0·24	+ 0·06	− 0·06	− 0·05	+ 0·05
	$\Delta H=$	+ 0·47	− 0·50	+ 0·46	− 0·43	+ 0·09	− 0·09	+ 0·09	− 0·09	+ 0·02	− 0·02	+ 0·02	− 0·02
25°	$\Delta D=$	+ 1·63	− 1·73	− 1·63	+ 1·53	+ 0·34	− 0·34	− 0·32	+ 0·32	+ 0·07	− 0·07	− 0·06	+ 0·06
	$\Delta H=$	+ 0·76	− 0·81	+ 0·76	− 0·71	+ 0·15	− 0·15	+ 0·15	− 0·15	+ 0·03	− 0·03	+ 0·03	− 0·03
30°	$\Delta D=$	+ 2·01	− 2·13	− 2·03	+ 1·91	+ 0·41	− 0·41	− 0·39	+ 0·39	+ 0·08	− 0·08	− 0·08	+ 0·08
	$\Delta H=$	+ 1·16	− 1·23	+ 1·17	− 1·10	+ 0·24	− 0·24	+ 0·23	− 0·23	+ 0·05	− 0·05	+ 0·05	− 0·05
35°	$\Delta D=$	+ 2·42	− 2·54	− 2·47	+ 2·39	+ 0·50	0·50	− 0·48	+ 0·48	+ 0·10	− 0·10	− 0·10	+ 0·10
	$\Delta H=$	+ 1·69	− 1·80	+ 1·73	− 1·67	+ 0·35	− 0·35	+ 0·34	− 0·34	+ 0·07	− 0·07	+ 0·07	− 0·07
40°	$\Delta D=$	+ 2·89	− 3·08	− 2·98	+ 2·79	+ 0·60	− 0·60	− 0·58	+ 0·58	+ 0·12	− 0·12	− 0·11	+ 0·11
	$\Delta H=$	+ 2·42	− 2·58	+ 2·50	− 2·34	+ 0·50	− 0·50	+ 0·49	− 0·49	+ 0·10	− 0·10	+ 0·09	− 0·09

erscheint bei dem 27 bis 28 *cm* langen Fernrohre durch das zweifache Objectiv eine 20- bis 24malige, hingegen durch das dreifache Objectiv eine 36- bis 40malige Vergrößerung gesichert. Auch kann man bei der großen Objectivöffnung zweckmäßiger als bei der kleinen, für den Fall mitunter vorkommender ungünstiger Beleuchtungsverhältnisse, durch Beigabe eines schwächeren zweiten (Reserve-) Oculars vorsorgen, welches bei etwas verringerter Vergrößerung das Bild viel heller erscheinen lässt. Denn es ist selbstverständlich, daß immerhin leichter von der 40maligen, als von der nur 20maligen Vergrößerung ein Theil preisgegeben werden kann, weil von ersterer selbst in der Abenddämmerung noch immer mehr übrig bleiben wird, als das zweifache Objectiv am hellen Mittag zu bieten im Stande ist.

Jedes Fernrohr wirkt am meisten durch seine Vergrößerung, insofern dieselbe der Beschaffenheit des Objectivs und den jeweiligen Beleuchtungsverhältnissen richtig angepasst ist. Allerdings kommt auch viel auf die persönliche Sehkraft des Beobachters an. Dem scharfen Auge wird unter sonst gleichen Verhältnissen eine so weit getriebene Vergrößerung noch behagen, wie sie das schwache Auge wegen mangelnder Helligkeit bereits nicht vertragen kann. Deshalb ist der optische Einstellungsfehler nicht lediglich von der Güte des Fernrohres, sondern auch sehr von jener des Auges und noch viel mehr von der durch praktische Uebung erworbenen Geläufigkeit des Beobachters im Pointiren abhängig. Die Erlernung des scharfen Pointirens ist nicht schwierig, nur sind zu derlei Uebungen exact pointirbare und, was die Hauptsache ist, f i x s t e h e n d e Lattentheilungen unerlässlich; da diese Kunst an unruhigen Objecten, worunter die freihändig gehaltenen Latten gemeint sind, ganz gewiss nur arg v e r lernt, aber niemals erlernt werden kann. Daher kommt es auch, daß in der Wirklichkeit d e r A n z a h l n a c h die Personen, welche exact optisch pointiren können, und jene, welche es nicht können, so selten als die mit Kreuzlibellen und Stützen ausgestatteten, bzw. so häufig als die gemeinüblichen, freihändig zu haltenden Latten vorkommen. Und ebenfalls daher kommt es, daß einst die auf sehr zahlreichen praktischen Versuchen begründete S t a m p f e r'sche Relation des mittleren optischen Einstellungsfehlers von $\frac{15''}{v}$ mehrfach bestritten worden ist. Es sind Gegenbehauptungen von $\frac{50''}{v}$, ja sogar $\frac{60}{v}$ u. dgl. m. aufgetaucht, welche für sich eben so viel Autorität beansprucht haben. Nun das ist alles in Ordnung und kann trotz der großen Unterschiede ganz friedlich neben einander bestehen, insofern man auf die Bedeutung des subjectiven Moments, womit derlei Resultate unvermeidlich tingirt sind, Rücksicht nimmt. Es ist gut, davon Notiz zu nehmen, bis zu welcher Geläufigkeit im Pointiren es Andere überhaupt gebracht haben, damit man den Grad der eigenen Vollkommenheit in dieser Kunst vergleichen könne; aber für alle praktischen Erwägungen bleibt immer nur die stete Bekanntschaft mit dem Betrage des persönlich eigenen optischen Einstellungsfehlers maßgebend. So z. B. habe ich aus meinen während 20 Jahren durchgeführten, ungemein zahlreichen Versuchen meinen persönlichen m i t t l e r e n optischen Einstellungsfehler mit $\frac{11''}{v}$ gefunden, wobei er in den Extremen, aber in zwanzigfacher Succession von Einzelbeobachtungen, $\frac{31{\cdot}88''}{v}$ *) und $\frac{8{\cdot}23''}{v}$ **) erreicht hat. Es ist Jedermanns Sache,

*) In meinem Tagebuche steht: 13. October 1883, 5h 15' p. m., Distanz 90 m, bereits düster, Himmel bewölkt, mit gewöhnlichem Fernrohr wäre Pointirung schon ganz unmöglich. Fernrohr 27''' Oeffnung, 9·1'' Brennweite, Vergrößerung 25·5. Der optische Einstellungsfehler $= \frac{31{\cdot}88}{25{\cdot}5} = 1{\cdot}25''$.

**) In meinem Tagebuche steht: 11. November 1883, 3h p. m., schattige Allee im Park, Distanz 98 m, Himmel bewölkt, Luft rein, Fern-

insofern er zur Ausübung der optischen Distanzmesskunst Lust und Beruf hat, sich im Pointiren gehörig einzuüben, d. h. die Lernübungen so lange fortzusetzen, als sich ein fortschrittlicher Erfolg noch bemerkbar macht. Kommt es doch nur auf die Kenntnis der entsprechenden Uebungsmethode und auf den ersten Versuch an, um an der Sache alsbald ein Vergnügen zu finden. Gewiss ist die Uebung im Pointiren insoferne von Wichtigkeit, als bekanntlich im optischen Distanzmessen ein kleiner, gewöhnlich noch weniger als 1° betragender Winkel das Argument bildet, wo alsdann schon Bruchtheile der Secunde das Resultat merklich beeinflussen müssen.

Die Lehre der praktischen Geometrie unterscheidet bekanntlich die Distanzmesser nach folgenden beiden Hauptprincipien: Entweder mit constantem mikrometrischen Winkel und variablem Lattenabschnitte (Reichenbach), oder mit constantem Lattenabschnitte und variablem mikrometrischen Winkel (Stampfer). Ein Unterschied zwischen optischem und mechanischem Distanzmesser wird nicht gemacht. Behufs unserer Betrachtung haben wir die Distanzmesser zunächst in auf Pointirung eingerichtete und in solche, wo man nicht pointirt, sondern im Latteninterval Zehntel schätzt, und des Weiteren in optische und mechanische zu unterscheiden.

Der letztere Unterschied ist leicht gemacht. Ein Distanzmesser, wobei die Größe des durch das Fernrohrobjectiv erzeugten Bildes keine wesentliche Rolle spielt, und wo das Fernrohr, um den mikrometrischen Winkel zu bestimmen, aus seiner Einstellung in dem einen Winkelschenkel in die dem zweiten Winkelschenkel entsprechende durch mechanischen Antrieb von Außen bewegt werden muss, ist ein mechanischer Distanzmesser. Seine gegebene Definition enthebt mich der Nothwendigkeit, auch noch eine solche des optischen Distanzmessers zu geben. Ein sehr wesentlicher Unterschied zwischen diesen beiden Systemen ist übrigens der, daß beim optischen Distanzmesser zwei in der Bildebene befindliche Fäden gleichzeitig den mikrometrischen Winkel markiren, während beim mechanischen nur ein Faden zuerst den einen und dann den zweiten Schenkel eines derlei Winkels zu markiren hat. (Stampfer's [$o-u$].)

Man darf nämlich keineswegs annehmen, daß sich — ganz abgesehen von der groben Bewegung einer freihändig gehaltenen Latte — an den in der Theorie als fixstehend vorausgesetzten Instrumententheilen während der Zeit, welche der eine Faden zur Zurücklegung seines Weges von der Einstellung auf das eine Ende des Lattenabschnittes bis zu jener auf das zweite Ende braucht, nicht irgend eine Bewegung vollziehe, welche der Genauigkeit des Resultates einer solchen mikrometrischen Winkelmessung, wobei schon auf Bruchtheile einer Secunde merklich viel ankommt, Abbruch thun kann. Es muss daher die große Ueberlegenheit des optischen Distanzmessers gegenüber dem mechanischen klar sein, wenn man bedenkt, daß bei ersterem, gleichviel, ob derselbe zum Pointiren oder zum Zehntelschätzen im Lattentheilungs-Intervall eingerichtet ist, die beiden Fäden fast gleichzeitig, ohne das Instrument berühren zu müssen, eventuell in rascher Folge wiederholt beobachtet werden können, während beim mechanischen Distanzmesser die in der zwischen den beiden Pointirungen verflossenen Zeit am Instrumente und an der (wenngleich nach meiner Art fixirten) Latte stattgehabte störende Bewegung praktisch uncontrolirbar bleibt, weil eine solche Controle stets schwierig und zeitraubend wäre. Daraus folgt, daß zu Zwecken der rohen und der feinen Tachymetrie eigentlich nur die Systeme der echten optischen Distanzmesser in Betracht zu kommen haben, und bleibt nur mehr noch die Wahl zwischen den Methoden des Pointirens und des Zehntelschätzens im Latteninterval zu treffen.

rohr 21''' Objectivöffnung, 8·5'' Brennweite, Vergrößerung 29·4. Es war in diesem Falle der optische Einstellungsfehler $= \frac{8\cdot23}{29\cdot4} = 0\cdot28''$. Auch muss bemerkt werden, daß dies durchaus kein vereinzelter Ausnahmsfall ist, sondern daß mein persönlicher optischer Einstellungsfehler unter besonders günstigen atmosphärischen Verhältnissen in der Regel ungefähr so klein auszufallen pflegt.

Bei der Pointirmethode hängt die Genauigkeit der Distanzmessung zumeist von der Größe des Quotienten aus der Division des mikrometrischen Winkels durch den optischen Einstellungsfehler ab. Da die Pointirung an zwei Fäden geschieht, so kommt der mit $\sqrt{2}$ multiplicirte einfache Einstellungsfehler in Betracht. Wenn z. B. (entsprechend dem Reichenbach'schen Werthe $C = 100$) der mikrometrische Winkel 2062·6 Secunden beträgt, so ist, unter Voraussetzung des Stampfer'schen Mittelwerthes von $\frac{15''}{v}$ und eines Fernrohres von 30maliger Vergrößerung der gesammte Einstellungsfehler-Effect $= \frac{15''}{30}\sqrt{2} = 0\cdot7''$ und somit die zu gewärtigende Genauigkeit der Distanzmessung $= 1:2947$; beziehungsweise darf entweder $\frac{x''}{v}\sqrt{2}$ nicht größer sein, als 0·41'', oder muss der mikrometrische Winkel entsprechend größer als 2062·6'' angenommen werden, wenn eine Genauigkeit von 1 : 5000 erreicht werden soll.

In Bezug auf Genauigkeit des Pointirens kommen entweder dicke oder dünne Fäden in Betracht. Erstere erfordern Lattentheilungsmarken nach Fig. 1, wobei die Genauigkeit von der Fadendicke völlig unabhängig ist. (Man sieht z. B. in Fig. 1 deutlich, daß der Faden noch um eine geringe Spur nach abwärts gerückt zu werden verlangt, um exact eingestellt zu sein.) Bei dünnen Fäden ist eine von schwarzen mit weißen Feldern abwechselnde „Kasteltheilung" nach Fig. 2 vorzuziehen. Denn derlei

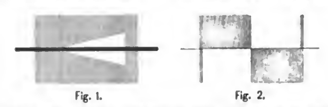


Fig. 1. Fig. 2.

von kleinen lebenden Spinnen entnommene Fäden haben eine Dicke von 0·0015 *mm*, und da durch die Bedeckung mit dem Faden im ungünstigsten Falle um ½, im Mittel um ¼ Fadendicke gefehlt werden kann, so verursacht dies bei einer Objectivbrennweite von 24 bis 25 *cm* — wo der Fädenabstand für $C = 100$ von 2·4 bis 2·5 *mm* beträgt — eine Fehlergröße, welche ohnehin schon kleiner ist, als der von der Fadendicke ganz unabhängig gedachte optische Einstellungsfehler an sich. Es ist subjective Geschmackssache, sich entweder für dicke Fäden und Lattentheilungs-Marken nach Fig. 1, oder für dünne Fäden und gekastelte Lattentheilung zu entscheiden. Gut ist Beides. Ich selbst gebe auf Grund der aus meinen vielen praktischen Versuchen gewonnenen Erfahrung den dünnen Fäden und der Kasteltheilung deshalb den Vorzug, weil dicke Fäden unvortheilhaft sind, sobald sie auf anders geartete Objecte, als wie Fig. 1 zeigt, einzustellen kommen, und weil es dem Auge entschieden besser behagt, den dünnen Faden an den beiderseitigen Grenzen zwischen Schwarz und Weiß, resp. Weiß und Schwarz zum Verschwinden zu bringen, als wie damit die weiße Spitze in Fig. 1 zu halbiren. Denn es thut dem Auge weh, daß vermöge des dünnen Fadens die zu unterscheidenden beiden Halbspitzen undeutlich nahe beisammen sitzen, während sie durch den mehr Fläche bedeckenden dicken Faden besser und deutlicher auseinander gehalten sind.

Eine gar wichtige Rolle spielt die Fadendicke bei dem zum Zehntelschätzen im Lattentheilungs-Intervall eingerichteten Distanzmesser. Um bequem und sicher Zehntel schätzen zu können, muss ein derlei Intervall im optischen Bilde 20 bis 25 Fadendicken groß erscheinen. Der consequenten Erfüllung dieser Bedingung steht aber nichts so sehr im Wege, als die Lattentheilung nach constantem Intervall; denn auf kürzere Distanzen präsentirt sich das Intervall größer als nöthig, und auf weitere zu klein, als daß noch eine deutliche Zehntelschätzung möglich wäre. Diese Einsicht hat mich schon vor 14 Jahren zur Erfindung der logarithmischen Distanzmess-Methode geführt, wo die

Lattentheilung nicht nach gleich großen Intervallen angeordnet ist, sondern nach solchen, welche den zweistelligen Logarithmen des Metermaßes entsprechen. Durch diese Einrichtung wird der Vortheil erreicht, daß, wenn der eine Faden auf die Nullmarke der Lattentheilung regelrecht eingestellt wird, der zweite Faden unter allen Umständen in einem Intervall steht, dessen Größe der jeweiligen Distanz direct proportional ist, so daß immer der Quotient aus der Fadendicke in die Größe des Intervalls der gleiche bleibt; d. h. daß der Gesichtswinkel, unter welchem sich das vom zweiten Faden getroffene Intervall darstellt, ein constanter ist. Dieser Umstand ist aber nicht blos einer deutlichen Zehntelschätzung, sondern auch der Einführung einer einfachen mikrometrischen Vorrichtung ganz außergewöhnlich günstig, um mittelst letzterer an Stelle der Schätzung eine exacte Messung von Zehnteln mit deutlicher Schätzung von Hunderteln des logarithmischen Intervalls treten zu lassen; wodurch also die Angabe der Distanz in Form des vierstelligen gemeinen Logarithmus erreicht wird. Daß jener Genauigkeitsgrad, dessen der vierstellige Logarithmus überhaupt fähig ist, unter normalen Verhältnissen bereits aus einer drei- bis fünfmaligen Pointirung täuschungsfrei gewonnen werden kann, ist nicht bloß theoretisch leicht zu beweisen und durch unzählige meiner eigenen Versuchsresultate bestätigt, sondern auch durch die praktischen Erfahrungen, welche Andere bei Anwendung der logarithmischen Methode gemacht haben, mehrfach beglaubigt. Was könnte aber auch da noch trügen, wenn die Luft klar, der Messapparat in Ordnung, und wenn man, fast gleichzeitig beide Fäden überblickend, deutlich sieht, daß dieselben wirklich genau so eingestellt sind, wie sie es sein sollen?

Die logarithmische Form ist übrigens auch für die weitere rechnerische Verarbeitung der directen Daten viel geeigneter, als die numerische Form. So z. B. ist am Höhenkreise des logarithmischen Tachymeters nebst dem Winkel zugleich auch an einer nach der Formel $a = \log \left(\frac{1}{\cos^2 \alpha\,(1 + 0{\cdot}01 \tan \alpha)}\right)$ aufgetragenen besonderen Theilung jene Anzahl logarithmischer Einheiten der vierten Decimalstelle ablesbar, welche von der Lattenlesung zu subtrahiren kommt, um sofort den Logarithmus der Horizontaldistanz zu erhalten, und man braucht zu diesem in Absicht auf Bestimmung des Höhenunterschiedes wieder nur log. tang. des Verticalwinkels zu addiren; so wie man auch bei etwaiger Bearbeitung der Aufgabe nach der Coordinaten-Methode mit Zuhilfenahme kurzer vierstelliger Logarithmentafeln ähnliche Vortheile geboten findet, welche insgesammt kaum Jemand verkennen dürfte, der die interessante Mühe nicht scheut, mit dieser Methode des Tachymetrirens nähere Bekanntschaft zu machen. Denn es muss sich dabei herausstellen, daß man auf diese Weise hochgenaue Vermessungsapparate in eben so kurzer Zeit zuwege bringen kann, als sonst mit minder geeigneten instrumentalen Mitteln die ungenauen.

Die Vergrößerungszahl des (nothwendigerweise immer nur als optisch vorzüglich vorausgesetzten) Fernrohres, im Zusammenhalt mit der Größe des von den beiden distanzmessenden Fäden eingeschlossenen mikrometrischen Winkels, bildet theoretisch das wesentlichste Argument für den Genauigkeitsgrad eines gegebenen optischen Distanzmessers, wie dies ja ohneweiters aus der einfachen Betrachtung hervorgeht, daß die Genauigkeit in diesem Sinne stets dem Quotienten aus dem Winkelwerthe des optischen Einstellungsfehlers in jenen des Fädenabstandes proportional sein muss. So z. B. bedarf es keiner Erläuterung mehr, daß und warum ein Fernrohr von 15maliger Vergrößerung und einem Fädenabstande nach $C = 50$, entsprechend einem mikrometrischen Winkel von 4125·2″, sowohl einem Fernrohre von 30maliger Vergrößerung mit $C = 100$ (2062·6″) als auch einem solchen von 60maliger Vergrößerung mit $C = 200$ (1031·3″) an Genauigkeit der Distanzmessung gleichwerthig sein muss, insofern nur die Latte stets exact fix und vertical steht. Der Hauptunterschied zwischen diesen dreierlei Einrichtungen besteht nur darin, daß C 50 zwar ein recht kleines Instrumentchen zulässt, aber hingegen eine zu lange Latte erfordert, insofern man sich nicht mit 150 *m* Maximaldistanz begnügen will; während bei C 200 eine kurze Latte auf weite Distanzen reicht, jedoch ein gar kostspieliges Fernrohr und eine unbequeme Constructionsgröße des Instrumentes bedingt ist, sobald man sich mit einem geringen Genauigkeitsgrade der Distanzmessung nicht zufrieden gibt. Die soeben erwähnten Nachtheile dieser beiden Extreme, $C = 50$ und $C = 200$, sind evident genug, um derlei Constanten nur hin und wieder, als auf besondere Ausnahmsverhältnisse passend, gelten zu lassen. Auch sind die Vortheile der Constanten 100·00 schon seit lange her so allgemein anerkannt, daß darüber wohl nichts mehr zu sagen ist, warum die Präcisionstachymetrie wohl daran thut, dieselbe als ihre Normalconstante gleichfalls zu adoptiren.

Hinsichtlich des Genauigkeitsgrades der Distanzmessung vermögen, selbst unter Voraussetzung eines und desselben Fernrohres, sogar sehr weitgehende Extreme in den Constanten C keinen nennenswerthen Unterschied zu verursachen, sobald die freihändig gehaltene Latte in Betracht kommt. So z. B. ist nach Stampfer's Versuchsresultaten der mittlere optische Einstellungsfehler eines guten Fernrohres von 30maliger Vergrößerung $\frac{15''}{30} = 0{\cdot}5''$ und somit bezüglich beider Fäden $0{\cdot}5 \sqrt{2} = 0{\cdot}7''$. Dies verursacht auf 100 *m* Distanz bei $C = 50$ einen Fehler von $\pm$ 1·7 *cm*, bei $C = 100$ von $\pm$ 3·4 *cm* und bei $C = 200$ von $\pm$ 6·8 *cm*. Alle drei Fehlergrade sind verschwindend gegen jene groben Fehler, welchen die optische Distanzmessung vermöge der freihändig gehaltenen Latte ohnehin ausgesetzt ist, wie dies aus der aufgestellten Tabelle der durch uncorrecte Lattenstellungen entstehenden Fehler klar und übersichtlich hervorgeht. Denn sogar im günstigsten Falle, d. i. bei horizontaler Visur, macht es im Erfolge keinen nennenswerthen Unterschied, ob $C = 200$ mit dem kleinen mikrometrischen Winkel von 1031·3″, oder $C = 50$ (4125·2″) in Anwendung kommt; weil ohnehin schon von der freihändig gehaltenen Latte aus die Gefahr vorwaltet, um 8 *cm* per 100 *m* Distanz zu fehlen. Demnach gibt die Rechnung $\sqrt{8^2 + 6{\cdot}8^2} = 10{\cdot}5$ *cm* als Gesammtfehler bei $C = 200$ und $\sqrt{8^2 + 1{\cdot}7^2} = 8{\cdot}2$ *cm* als solchen bei $C = 50$. Ferner zeigt die Tabelle, daß der durch die freihändig gehaltene Latte verursachte Fehler bei nur 6° Neigung der Absehlinie bereits das Sechs- bis Neunfache des durch $C = 200$ bedingten optischen Einstellungsfehlers beträgt, und daß es mit zunehmendem $\sphericalangle\,\alpha$ progressiv immer drastischer wird; ja daß es schon bei 10° Neigung der Absehlinie fast ganz alleseins ist, ob $C = 10$, oder $C = 1000$ in Anwendung kommt. Denn bei $C = 1000$ beträgt, conform unseren vorigen Suppositionen, der Effect des optischen Einstellungsfehlers per 100 *m* Distanz $\pm$ 34 *cm*, während vermöge der freihändig gehaltenen Latte ohnehin schon die Gefahr vorhanden ist, um 70 *cm* per 100 *m* Distanz zu fehlen. Demnach gibt die Rechnung $\sqrt{70^2 + 34^2} = 78$ *cm*. Nun das ist, praktisch genommen, wohl schon gleich schlimm, ob um 70 *cm* oder um 78 *cm* per 100 *m* Distanz gefehlt wird.

Diese beispielsweisen Betrachtungen dürften wohl geeignet sein, zu der Ueberzeugung zu zwingen, daß aller Misscredit, in welchem die optische Distanzmessung heute noch steht, nur in der freihändig gehaltenen Latte seine eigentliche wahre Wurzel hat und daß es in dieser Hinsicht nicht früher besser werden kann, als bis endlich einmal die Präcisionslatte in der Praxis gemeinüblich geworden sein wird. Wenn man noch hiezu bedenkt, daß beim Gebrauche von 1 Paar Latten, welche mit Kreuzlibellen und Stützstreben versehen sind, gar kein Zeitverlust erwachsen kann, weil stets zum Aufstellen der Latte Nr. 2 Zeit genug verfügbar ist, während Latte Nr. 1 vom Instrumente aus behandelt wird, so müssen wohl alle etwaigen Argumente zu Gunsten der freihändig gehaltenen Latte hinfällig erscheinen.

Auf die Frage: ob die auf Pointirung, oder die auf Zehntelschätzung im Lattentheilungs-Intervall basirte Methode vorzuziehen sei, kommt weitaus nicht so viel an, als auf die Wahl zwischen der freihändig zu haltenden und der Präcisionslatte. Ob Pointirung

oder Zehntelschätzung vorzuziehen sei, hängt von Umständen ab, welche theils in der Natur der jeweiligen praktisch-geometrischen Aufgabe, theils in subjectiver Veranlagung begründet sein können. Es ist richtig, daß unter Voraussetzung gleich starker Fernrohre und eines wohlgeübten Beobachters die Pointirung der Zehntelschätzung an Genauigkeit bedeutend überlegen sein muss. Uebrigens ist bei den Distanzmess-Apparaten unserer Construction dafür gesorgt, daß dieselben sowohl nach der gewöhnlichen Reichenbach'schen, als auch nach der logarithmischen Methode gebraucht werden können, und ist somit dem individuellen Ermessen vollkommen freigegeben, sich in einfachster Weise durch vergleichende praktische Anwendung beider Methoden eventuell mit der logarithmisch pointirenden zu befreunden oder nicht. Die Zehntelschätzung hat gewiss auch ihre mehrfachen Annehmlichkeiten und kann ebenso gut bei der logarithmischen wie bei der Reichenbach'schen Methode angewendet werden; nur ist dabei zu bedenken, daß die Zehntelschätzung ein dermalen noch ungewöhnlich kostspieliges optisches Material (50- bis 60malige Vergrößerung) erfordert, um zu Zwecken der Präcisions-Tachymetrie genügend leistungsfähig zu sein. Es ist durchaus nicht unbekannt, wie ein Präcisions-Distanzmesser zur Zehntelschätzung rationell zu construiren wäre; doch andererseits darf man nicht unbeachtet lassen, daß es niemals möglich sein kann, der Einsicht einer Minorität Geltung zu verschaffen, solange der Geist der Zeit noch nicht reif ist, sie aufzunehmen. Deshalb und in Anbetracht aller dermaligen concreten Zustände ist es vorerst genügend, von der ausübenden Fachwelt eine noch weiter gehende Unterstützung der um die Förderung dieser in Rede stehenden Sache besonders bemühten Minoritäten nicht zu verlangen, als die unbedingt endgiltige praktische*) Verurtheilung der freihändig gehaltenen Tachymeterlatte; denn wenn einmal nur dieses Hauptübel glücklich abgethan wäre, dann stünde bereits mit voller Gewissheit zu erwarten, daß alles übrige Wünschenswerthe nach und nach von selbst zur richtigen Geltung gelangen muss, weil es sich dann als Bedürfnis herausstellen wird.

(Fortsetzung folgt.)

*) Die akademische Verurtheilung von der Lehrkanzel aus und in Schriften ist schon lange und oft erfolgt, so z. B. in einem sehr beachtenswerthen Aufsatze von Prof. A. Schell im Jahrgange 1885 dieser Zeitschrift.

Bericht

über die wissenschaftliche Excursion des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines nach Eisenerz-Vordernberg, angetreten am 27. Juni 1892.

Zweimal schon war diese Excursion, u. zw. jedesmal über Einladung der Oesterr. Alpinen Montangesellschaft, vom Reise-Ausschuss unseres Vereines beantragt worden, und trotzdem für dieselbe sich in den weitesten Kreisen unserer Mitglieder das regste Interesse zeigte, stellten sich jedesmal im entscheidenden Augenblicke Hindernisse ein, welche die Ausführung des Reiseplanes vereitelten. Auch jetzt war es wieder die genannte große Gesellschaft, welche uns einladend aufmerksam machte, daß nun, wo die Localbahn Eisenerz-Vordernberg dem öffentlichen Verkehre übergeben worden, der günstigste Moment für diese Tour gekommen sei. In das Programm wurde auch der Besuch von Donawitz, die Besichtigung der genannten Bahn, dann des Benedictiner-Stiftes Admont, endlich eine Fahrt auf der Strecke Admont-Selzthal, auf welcher ein schwerer eiserner Oberbau verlegt worden ist, aufgenommen. An dieser Excursion haben über achtzig Vereins-Collegen, darunter die Herren General-Director A. Ritter v. Frey, k. k. Baurath A. Millemoth, der Bauleiter der Localbahn Eisenerz-Vordernberg, endlich Ober-Ingenieur F. Seligmann, der Verfasser des Projectes dieser Bahn, theilgenommen. Die General-Direction der Südbahn hatte die Güte, uns für die Fahrt Wien-Leoben besondere Wagen zu reserviren. In geschlossener Gesellschaft langten wir bei prachtvollem Wetter in Leoben an.

Der Empfang, der uns dort Seitens der Herren Bürgermeister von Donawitz Dr. A. Buchmüller und Dr. Ig. Buchmüller von Leoben zu Theil wurde, war ein sehr freundlicher. Die gemeinsame Mittagtafel im „Hôtel Post", an welcher auch die genannten Herren Functionäre theilgenommen haben, brachte uns in die Gesellschaft der Herren Repräsentanten der Leobener Bergakademie, sowie der Spitzen der exponirten Organe der Oesterr. Alpinen Montangesellschaft. Der Herr Bürgermeister von Leoben begrüßte die Wiener Gäste während der Tafel in geistvoller Rede, in welcher er den Leiter der Excursion, Herrn k. k. Oberbaurath Franz Berger, auf das Ehrendste apostrophirte, und die er mit einem lebhaft acclamirten „Glück auf!" schloss.

Nach beendetem Mahl begab sich die Reisegesellschaft in, von der Oesterr. Alpinen Montangesellschaft beigestellten Wagen nach Donawitz, wo unter Führung der Herren General-Director v. Frey, Director F. Hauttmann, Director-Stellvertreter A. Ritter v. Lichtenfels, welche von den Ingenieuren dieses großen Etablissements in Ausübung dieser anstrengenden Function auf das Beste unterstützt wurden, der programmmäßige Rundgang unternommen wurde. Den Schluss desselben bildete ein Hochofen-Abstich.

Im Folgenden geben wir einige Daten über das Eisen- und Stahlwerk Donawitz, die uns von Herrn Oberingenieur A. Jugowicz freundlichst zur Verfügung gestellt wurden. Herr Oberingenieur Jugowicz spendete auch für die Reiseteilnehmer einen illustrirten Führer auf der Bahn Eisenerz-Vordernberg, welcher allen Theilnehmern eine angenehme Erinnerung bilden wird.

Das Werk wurde durch Franz Mayr sen. 1836 gegründet. Es wurde eine Hütte für Erzeugung von Gussstahl, Puddlingstahl und Eisen in bescheidener Ausdehnung gebaut und für Wasserbetrieb eingerichtet. Die Erzeugung von Gussstahl gelang jedoch nicht; ebenso wenig das Stahlpuddeln. Dagegen war die Einführung des Eisenpuddlingsprocesses von Erfolg begleitet. Im Jahre 1841 wurde eine Walzenstraße für Stabeisen gebaut (mit Wasserbetrieb). Das neue Eisen konnte sich nur langsam Bahn brechen. 1845 wurde ein neues Walzwerk ebenfalls für Wasserbetrieb gebaut. Im Jahre 1850 wurde die erste Dampfmaschine zum Betriebe des Feineisenwalzwerkes eingebaut, und es erfolgte in dem nächsten Jahrzehnt eine allmälige Umgestaltung des Werkes auf Dampfbetrieb. Mit dem zunehmenden Absatze der Producte erfuhr das Werk eine stete Vergrößerung. Es wurden außer dem Walzwerksbetriebe die Fabrikation von Spiralfedern, von Cementstahl für die Federnfabrikation mit gutem Erfolge eingeführt, endlich auch für den Werksbedarf eine Gießerei, Appretur-Werkstätte, Zeug- und Kesselschmiede errichtet. 1872 überging das Werk an die „Innerberger Hauptgewerkschaft". Diese nahm mancherlei Erweiterungen vor, ließ auch eine Martinhütte bauen.

Im Jahre 1882 ging Donawitz mit dem übrigen Besitze der Innerberger Hauptgewerkschaft an die „Oesterr. Alpine Montangesellschaft" über. Diese hat in den letzten Jahren den Werksbetrieb wesentlich umgestaltet und den heutigen Anforderungen angepasst durch Einrichtung der Puddlingshütte auf Gasbetrieb, Neubau des Drahtwalzwerkes und einer Feinstrecke, Bau eines Reversir-Walzwerkes, einer neuen Martinhütte, endlich der neuen Coaks-Hochofenanlage, sowie Herstellung von Normalgeleise-Verbindungen der Hüttenanlage mit der Bahnstation Donawitz. Für den gesteigerten Bedarf der Hütte an feuerfesten Materialien wurde ein continuirlicher Gasringofen, System „Mendheim", erbaut, sowie hydraulische Ziegelpressen eingerichtet und die Erzeugung von Puddlingsstahl in einem Theile der bestehenden Puddelhütte eingeführt.

Donawitz verarbeitet weißes Holzkohlen- und Coaksroheisen aus den Erzen des Eisenerzer Erzberges. Die Kohlen — Braunkohlen bester Qualität — werden bezogen von dem 3 *km* entfernt gelegenen Bergbaue in Seegraben. Die vorzügliche Roheisenqualität und der gute Brennstoff ermöglichen jene bedeutende Production der Puddlingsöfen, welche den Aufschwung der Werke in Donawitz veranlasst hat. Die feuerfesten Materialien werden mit Ausnahme von Prima-Thon aus der Umgebung bezogen, die feuerfesten Ziegel am Werke selbst hergestellt.

Zum Werke Donawitz gehören seit Decennien die Hammerwerke Töllerl und St. Peter zur Anfertigung von Streck- und Zengwaaren, endlich das Feinblechwalzwerk Gemeingrube.

Die elektrisch beleuchtete Hochofen-Anlage ist eine der sehenswerthesten und umfasst alle Betriebs- und Hilfseinrichtungen in trefflicher Anordnung. Die Länge der normalspurigen Zufahrtsgeleise vom Bahnhofe abzweigend beträgt 2·2 *km*. Die Röst- und Schmelzmaterialien werden auf Schmalspurbahnen von 600 *mm* Geleisweite zu den Röstöfen, bzw. zum Hochofen, zumeist in Kippwägen zugeliefert. Die Gesammtlänge derselben beträgt 3·2 *km*. Der Erzvorrath beträgt 750 Waggon, der Coaksvorrath 300 Waggon. Die Erzeugung in 24 *h* beträgt durchschnittlich 150, im Maximum 200 *t* weißes Roheisen. Die Anzahl der bei der Hochofen-Anlage beschäftigten Arbeiter beträgt 156.

Das Werk enthält weiters folgende mit allen erforderlichen Nebeneinrichtungen ausgestattete Anlagen: Die Frischerei Theodorahütte, die Puddelhütte, die alte Martinhütte, die neue Martinhütte, das Walzwerk Carolihütte, das Reversir-Walzwerk, das Grobstreck-Walzwerk, die Mittelstrecke, das Drahtwalzwerk, die obere und die untere Feinstrecke, dann die Cementhütte mit 2 Cementöfen, die Eisengießerei, die Appretur-Werkstätte, Zeugschmiede und Walzendreherei. Außer den angeführten Betriebszweigen sind noch zu erwähnen die Bandgattersäge mit Turbinen-Betrieb in der Friedauhütte, sowie die für die Bauführungen nothwendigen Hilfsbetriebe, die Erzeugung von feuerfesten Ziegeln, die Ziegelei etc.

Für den Verkehrsdienst zwischen Hütte, bzw. Hochofen-Anlage und Bahnhof, der einzelnen Hütten-Etablissements unter einander, dienen 6346 *m* Normalgeleise, weiters 3982 *m* Schmalspur. Die Beleuchtung der Hütten-Anlagen und theilweise der Straßen wird besorgt durch eine Gasanstalt für Oelgas.

Das Dienstverhältnis der Arbeiter wird durch eine Dienstordnung geregelt. Die Kündigungszeit beträgt 14 Tage; die Auszahlung geschieht im Monat zweimal, die Lohnsumme im Jahre 1891 betrug fl. 974 529·05. Der Arbeiterstand betrug in diesem Jahre durchschnittlich 1813, wovon ein Theil in gewerkschaftlichen Quartieren wohnt. Für die Verpflegung bestehen eine Werkstraiterie und Mannschaftsküchen. Die Krankenpflege und Unterstützung der Werksarbeiter, sowie die Kosten der ärztlichen Behandlung der Angehörigen derselben, werden durch die Betriebskrankencassa bestritten. Sämmtliche Werksarbeiter sind bei der Arbeiter-Unfallversicherung-Gesellschaft Graz versichert. Für die Invaliditäts- und Altersversorgung der Arbeiter, Versorgung der Witwen und Waisen derselben, besteht ein Versorgungsverein unter der Verwaltung eines Arbeiter-Ausschusses und einem von der Gewerkschaft ernannten Vorstande. Die Durchschnittspension betrug per Jahr für einen Provisionisten fl. 208·20, für eine Witwe fl. 73·92, für eine Waise fl. 28·44.

In hochbefriedigter Stimmung fuhr hierauf ein Theil der Excursions-Mitglieder nach Göss und besichtigte dort die interessante Kirche und den Klosterhof, ein anderer Theil unternahm eine Promenade zu den Kohlenwerken in Seegraben, und der Rest besichtigte die großen Sammlungen der Leobener Bergakademie, zu welcher eine freundliche Einladung an uns ergangen war. Das Nachtmahl wurde wieder im großen Saale unseres Hôtels eingenommen, und besorgte hiebei die Seegrabener Capelle in ganz ausgezeichneter Weise die Tafelmusik. Bei dieser Vereinigung stattete Herr Oberbaurath Berger herzlichen Dank allen Jenen ab, welche bemüht waren, uns mit den neuesten Erzeugungs-Processen des Eisens bekannt zu machen. Herr Baudirector R. Bode leerte sein Glas auf das Blühen und Gedeihen der Leobener Bergakademie und auf das Wohl der Herren Professoren an derselben. Herr Generaldirectionsrath A. Oelwein brachte ein Hoch aus auf die Herren Directoren M. Joritz und H. Kanth, dann auf das Excursions-Comité-Mitglied, Herrn Ober-Ingenieur A. Jugoviz, welche sich besondere Verdienste um das Gelingen der Excursion erworben haben. Herr Reichsraths-Abgeordneter Ingenieur A. Siegmund brachte einen poetischen Gruß an die schöne Steiermark zum Vortrag, Herr k. k. Baurath R. v. Stach gedachte in warmen Worten der Verdienste des Hofrathes Tunner, Herr Director F. Hauttmann erhob sein Glas auf ein dauerndes gutes Einvernehmen der Ingenieure mit den Berg- und Hüttenmännern, Herr Dr. J. Kobald, Director der Leobener Bergakademie, wünschte dem Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereine das Beste auch für dessen künftiges Wirken für die Stellung der Techniker, Herr k. k. Oberbergrath und o. ö. Professor Larber gedachte der großen Verdienste unseres Herrn Vereinsvorstehers um die bauliche Entwicklung Wiens, worauf Herr Baudirector Berger die Stadt Leoben und seine Vertretung zu den vielen bemerkenswerthen Neuerungen herzlich beglückwünschte.

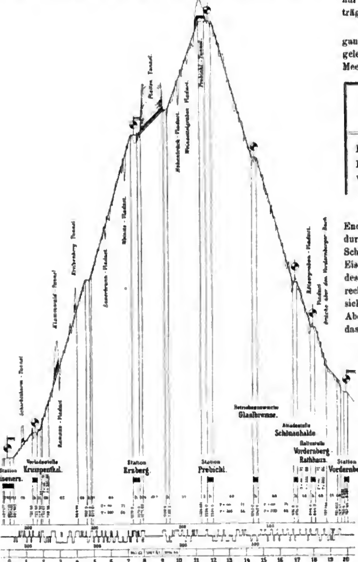
Zeitlich am nächsten Morgen fuhren wir nach Vordernberg. Von dort ging die Fahrt gegen Eisenerz mit der neuerbauten Bahn, deren Trace und Betrieb mit größtem Interesse studirt und verfolgt wurde. Vom Bahnhofe Erzberg wanderten wir über die Dreikönigs-Etage zum Wegstollen, von wo aus die am Erzberge vorgenommenen großartigen Sprengungen sichtbar waren. Hunderte von Minen wurden entladen. Hierauf erfolgte der Abstieg zum Barbarahause, wo Seitens der Oesterr. Alpinen Montangesellschaft für uns ein solennes Mittagmahl vorbereitet worden war. An der Tafelrunde erhob sich der Hausherr, Generaldirector R. v. Frey, um die alten Freunde und Genossen der Berg- und Hüttenmänner, die Ingenieure, auf's Herzlichste zu begrüßen, er leerte sein Glas auf das gedeihliche Wirken unseres Vereines und dessen Vorstehers. Herr Vereinsvorsteher Berger dankte dem Herrn Generaldirector v. Frey, daß er sich persönlich der Mühe unterzogen hatte, uns hieher zu begleiten, beglückwünschte ihn zu seinem von Erfolgen so reichen Lebenslauf und dankte ihm, uns Gelegenheit geboten zu haben, seine Schöpfungen so eingehend zu besichtigen. Nach einer geistvollen Rede des Herrn Hofrath Dr. v. Böhm feierte Baudirector Bode die geniale Ausführung der besichtigten Eisenbahnanlage und rief allen Mitarbeitern an diesem Werke ein herzliches Hoch zu. Herr Ober-Ingenieur F. Seligmann dankte hierauf Namens der Bauleitung und der Unternehmung. Endlich toastirte v. Frey auf den Reichsraths-Abgeordneten Siegmund, worauf dieser den modernen Ingenieur, der berufen sei, die sociale Frage ihrer Lösung zuzuführen, hoch leben ließ. Damit fand die Festtafel ihren Abschluss.

Im Folgenden geben wir nun einige Mittheilungen über den Bau der Localbahn Eisenerz-Vordernberg.*) Am 23. December 1886 erhielt die Oesterr. Alpine Montangesellschaft, welche die alleinige Eigenthümerin des Eisenerzer Erzberges und zu $^{7}/_{12}$ Theilen Mitbesitzerin des Vordernberger Erzberges ist, die Bewilligung zur Vornahme von Vorarbeiten für eine Locomotiv-Eisenbahn von Eisenerz nach Vordernberg. Das auf Grund dieser Vorerhebungen aufgestellte und in Vorlage gebrachte generelle Project wurde von der k. k. General-Inspection der österreichischen Eisenbahnen zwar als zur Ausführung geeignet befunden, die Oesterr. Alpine Montangesellschaft jedoch gleichzeitig angewiesen, wegen einer zweckmäßigeren Führung der Linie noch weitere Projectsstudien vorzunehmen. Zu Beginn der am 2. und 3. Mai 1887 stattgefundenen Tracenrevision unterbreitete der Vertreter der Gesellschaft ein Alternativproject zur commissionellen Behandlung. Auf Grund eingehender Ueberprüfung der Trace an Ort und Stelle wurde seitens der Commission jene zur Genehmigung empfohlen, welche dem Alternativprojecte zu Grunde lag. Durch das Gesetz vom 5. Juli 1888 wurde die Regierung ermächtigt, die Ausführung einer als normalspurige Localbahn nach gemischtem Systeme, theils als Adhäsions-, theils als Zahnstangenbahn herzustellenden Locomotiveisenbahn von der Station Eisenerz der Flügelbahn Hieflau-Eisenerz der Kronprinz Rudolfbahn über den Erzberg und Prebichl nach Vordernberg zum Anschlusse an die bestehende Leoben-Vordernberger Eisenbahn durch Concessionsertheilung unter gewissen Bedingungen sicher zu stellen. In Ausführung dieser Ermächtigung wurde vom k. k. Handelsministerium bezüglich Ertheilung der Concession mit der sich darum bewerbenden Oesterr. Alpinen Montangesellschaft in Verhandlung getreten und gleichzeitig an die k. k. General-Inspection der österreichischen Eisenbahnen die Aufforderung gerichtet, in Betreff der sofortigen Aufstellung eines Detailprojectes und Kostenanschlages die nöthigen Anträge unter Rücksichtnahme darauf, daß für die Verfassung des Begehungsoperates, sowie für alle sich hieran anschließenden Arbeiten, Organe der k. k. General-Direction der österr. Staatsbahnen in Verwendung zu nehmen sind, zu erstatten. Am 10. October 1888 erhielt die Oesterr. Alpine Montangesellschaft die Concession zum Bau und Betriebe der Bahn und wurde verpflichtet, den Bau sofort zu beginnen, binnen längstens zwei und einem halben Jahre zu vollenden, die fertige Bahn dem öffentlichen Verkehre zu übergeben und während der ganzen Concessionsdauer in ununterbrochenem Verkehre zu erhalten. Zur Durchführung des concessionirten Localbahn-Unternehmens wurde eine besondere Actiengesellschaft gebildet. Anfangs August 1888 wurde der Dienst für die Linie Eisenerz-Vordernberg durch Errichtung eines Centralbureaus in

*) Die Daten wurden dem Verf. dieser Zeilen vom Herrn k. k. Baurath A. Millemoth zur Verfügung gestellt.

Wien (Vorstand: Herr k. k. Baurath A. Miliemoth) und je einer Section in Eisenerz und Vordernberg (Vorstände: die Herren Ober-Ingenieure der k. k. österr. Staatsbahnen A. Stern und F. Körting) organisirt.

Am 6. August 1888 wurde mit dem Abstecken des in den Schichtenplänen des Vorprojectes entwickelten Achsenpolygons begonnen, woran sich die Ausführung der übrigen geometrischen Arbeiten anreihte. Diese wurden trotz der verhältnismäßig ungünstigen Witterung und der sehr schwierigen Terrainverhältnisse bis Ende October 1888 zum Abschluss gebracht. Am 15. September 1888 wurde mit den Terrainsondirungen behufs Feststellung der zulässigen Neigungsverhältnisse bei den Einschnitts- und Dammböschungen und der Fundamenttiefen bei einzelnen Objecten und mit der Herstellung eines Weges längs der Trace behufs Ermöglichung der Begehung derselben begonnen. Die bezüglichen Arbeiten wurden im Verlaufe des Monates December 1888 beendet. Gleichzeitig mit der Durchführung der Feldarbeiten wurde an die Zusammenstellung der maßgebenden Typenpläne für den Unter- und Oberbau geschritten. Welters wurden auch die Pläne für die Stationen in verschiedenen Varianten ausgearbeitet, sowie auch die Anfstellung der erforderlichen Bedingnisse und der Instruction für das Legen des Oberbaues veranlasst, ferners das Operat für die definitive Bauvergebung des Loses II des sogenannten Plattentunnels zusammengestellt. Nach Beendigung der Feldarbeiten wurde mit der Detailentwicklung der Linie begonnen. Bis Ende Jänner 1889 waren diese Studien soweit abgeschlossen, daß die Traceuführung vollkommen festgestellt war und mit der Anfertigung der Operate für die Vergebung und die politische Begehung begonnen werden konnte.



Längenprofil der Bahn Eisenerz-Vordernberg.

Die Localbahn Eisenerz-Vordernberg ist eingeleisig mit normaler Spurweite und theils als Adhäsionsbahn, theils als Zahnstangenbahn nach dem System Abt gebaut. Von der Baulänge von 19·498 *km* (Betriebs-Stationirung) entfallen 4·875 *km* auf Adhäsions- und 14·623 *km* auf Zahnstangenstrecken. Sowohl in der Adhäsions- als auch in der Zahnstangenstrecke beträgt der Radius des in Anwendung gebrachten schärfsten Bogens 180 *m*, und zwar gelangt dieser Radius in der Zahnstangenstrecke nur einmal ausnahmsweise zur Anwendung. Die Maximalneigung beträgt 68‰.

Zur Charakterisirung der Höhenunterschiede zwischen dem Ausgangs- und Endpunkte der Linie und der auf der Wasserscheide gelegenen Station Prebichl folgt nachstehend die Angabe der bezüglichen Meereshöhen:

Station	Meereshöhe	Höhendifferenz	Betriebslänge	Durchschnittl. Neigung in ‰
	in Meter			
Eisenerz	691·71			
		512·41	11·932	43·0
Prebichl	1204·12			
		435·98	8·021	54·4
Vordernberg	768·14			

Die Trace der Linie Eisenerz-Vordernberg beginnt am westlichen Ende der Station Eisenerz der ehemaligen Kronprinz Rudolfbahn, durchbricht die vorspringende Gebirgsnase, auf welcher der sogenannte Schichtthurm steht, mit einem Tunnel, führt sodann westlich von Eisenerz längs des Erzbaches thalaufwärts, gelangt nach Uebersetzung des Erzbaches am südlichen Ende des Marktes Eisenerz zu der am rechten Ufer des Erzbaches gelegenen Verladestelle Krumpenthal, wendet sich nach abermaliger Uebersetzung des Erzbaches gegen die südöstliche Abdachung des Tullriegels, steigt längs derselben kräftig an, unterfährt das Hoheneck mit einem Tunnel, um sodann, die bisher innegehaltene, südliche Richtung in eine östliche verändernd, das Ramsauthal und den Bach gleichen Namens zu übersetzen und sich an das nördliche Gehänge des Kressenberges anzuschmiegen. Nach Durchfahrung eines vorspringenden Rückens mit einem Tunnel gelangt die Trace in den Erzgraben, führt längs desselben in südöstlicher Richtung an den Gehängen des Kressenberges, die eingeschnittenen Wasserläufe und Schluchten mit Dämmen und Viaducten übersetzend, an den Fuß des Reichensteins, ändert sodann die bisherige südöstliche Richtung in eine nördliche, und gelangt nach Uebersetzung des Weiritzgrabens mittelst eines Viaductes zu der an den westlichen Gehängen der Platte angelegten Station Erzberg. Nach Verlassen derselben wendet sich die Trace nordöstlich, durchbricht die Platte mit einem Tunnel, gelangt sodann, sich südöstlich wendend, auf das westliche Gehänge des Gerichtsgrabens und nach Umfahrung des Feisterecks, Uebersetzung des Hochbruck- und Weinzettelgrabens und Durchbrechung des Prebichlpasses mit einem Tunnel zur Station Prebichl. Von da ab führt die Trace mit 68‰ abfallend am rechtsseitigen Thalgehänge, übersetzt sodann das Thal und gelangt nach Unterfahrung der Reichsstraße Leoben-Hieflau bei den Almhäusern und Uebersetzung des Vordernbergbaches auf das linksseitige Thalgelände und nach Uebersetzung des Kaiselbaches zur Betriebsausweiche Glaslbremse. Auf dem linksseitigen Thalgelände verbleibend, gelangt sie nach Uebersetzung mehrerer Wasserläufe und des Robenburg- und Kälbergrabens zur Abladestelle Schönauhalde und in weiterer Fortsetzung nach Uebersetzung des Rötzgrabens zu der östlich des Marktes Vordernberg gelegenen Station Vordernberg-Rathhaus. Nach dieser Station verbleibt die Trace noch eine kurze Strecke auf der bisherigen Lehne, gelangt sodann am südlichen Ende des Marktes Vordernberg, den Vordernbergbach übersetzend, auf das rechte Bachufer, um sodann nach abermaliger Kreuzung desselben am nördlichen Ende der Station Vordernberg der Leoben-Vordernbergbahn in diese einzumünden.

Die Bahnverbindung hat hauptsächlich den localen, u. zw. in erster Linie den durch den Abbau des steierischen Erzberges bedingten Industriellen und erst in zweiter Linie den allgemeinen Verkehrsbedürfnissen zu dienen. Um diese localen Bedürfnisse richtig beurtheilen zu können, ist es nothwendig, die bei dem steierischen Erzberge bestehenden Eigenthums- und Abbauverhältnisse etwas näher zu beleuchten.

Der Erzberg wird durch die sogenannte Ebenhöhe (1286 *m* über dem Meeresspiegel) in zwei Theile getheilt, wovon der obere Theil Eigenthum des Vordernberger Erzberg-Vereines, der untere Eigenthum der Oesterr. Alpinen Montangesellschaft ist. Die Gewinnung der Erze erfolgt derzeit nahezu durchwegs zu Tage, und zwar in Etagen von circa 11 *m* Höhe. Die Abfuhr der Erze wurde bis derzeit in nachfolgender Weise bewerkstelligt.

Der Vordernberger Erzberg-Verein besitzt auf der sogenannten Wismathetage eine Locomotivbahn, die sogenannte Polsterbahn, zu welcher die Erze aus den Etagen zwischen der Wismathetage und Ebenhöhe mittelst mit Wasser betriebenen Aufzügen gehoben und aus den ober der Wismathetage gelegenen Etagen in Schachten abgestürzt werden müssen. Mit dieser Locomotivbahn wurden die Erze bis zur Handelbremse verführt, auf derselben abgelassen, sodann mit Pferden zur Glaslbremse gebracht, auf derselben gleichfalls abgelassen, von wo sie dann über diverse Sturzhalden zu der die Hauptvorrathskammer bildenden Schönauhalde gebracht und dort magazinirt werden. Von dort werden die Erze je nach Bedarf entnommen und der Vertheilungshalde zugeführt, von we sie entweder mittelst eigener Dienstbahnen oder mittelst Straßenfuhrwerk zu den einzelnen Hochöfen beigestellt werden. Auf die vorstehend geschilderte Weise wurden in den Jahren 1865 bis einschließlich 1890 zusammen 836.631, oder in einem Jahre durchschnittlich 139.439 *t* gefördert.

Von dem der Oesterr. Alpinen Montangesellschaft gehörigen Theile des Erzberges wurden bis nun die Erze auf die Liedemanetage abgelassen oder abgestürzt, auf derselben der Liedemanbremse zugeführt und auf dieser und dem großen Bremsberge abgelassen und sodann zu den Röstöfen am Fuße des großen Bremsberges oder zu jenen in der Nähe der Eisenbahnstation Eisenerz mittelst einer mit Pferden betriebenen Förderbahn gebracht. Nach erfolgter Röstung gelangten die Erze entweder zu den drei Hochöfen in Eisenerz, oder mittelst Bahn zu den Hochöfen in Hieflau und Schwechat, um dort verschmolzen zu werden. Die auf diesem Wege zur Abfuhr gelangten Erzquantitäten betrugen in den Jahren 1885 bis 1890 zusammen 2,153.835, oder in einem Jahre durchschnittlich 358.972 *t*.

Nach Fertigstellung der Localbahn Eisenerz-Vordernberg sollen die ober der Dreikönigsetage gewonnenen Erze, nachdem zwischen dem Vordernberger Erzberg-Verein und der Oesterr. Alpinen Montangesellschaft eine Vereinbarung in Betreff einheitlichen Abbaues des Erzberges getroffen wurde, mit den auf dieser Etage errichteten und auf der Wismathetage bestehenden Förderbahnen zu den Stationen Erzberg und Prebichl der Localbahn gebracht und auf dieser sodann zu den Hochöfen nach Vordernberg, Trofaiach und Donawitz weiter befördert werden. Die Abfuhr der unter der Dreikönigsetage gewonnenen Erze soll in der bisherigen, eben beschriebenen Weise erfolgen.

Dementsprechend dürfte die Localbahn Eisenerz Vordernberg voraussichtlich über 400.000 *t* Fracht zu bewältigen haben. Der Personenverkehr auf dieser Localbahn wird zerfallen: in den Arbeiterverkehr mit etwa 14.500 Personen; in den Touristenverkehr mit etwa 24.000 Personen und in den eigentlichen Localverkehr mit circa 4000 Personen.

Die geologischen Verhältnisse des von der Bahn in der Theilstrecke Eisenerz-Prebichl berührten Landstriches sind für Bau und Erhaltung der Bahn als recht ungünstig zu bezeichnen, indem der Bahnkörper zumeist in die den eigentlichen Gebirgsmassen verlagernden, mit zahlreichen Wasseradern durchzogenen und zu Absitzungen und Rutschungen geneigten Schuttmassen eingeschnitten werden musste, und nur in den Tunnels und tieferen Einschnitten, sowie in den Fundamenten der grösseren Objecte zum Theile gewachsener Boden vorgefunden wurde. Die nächst Eisenerz gelegene Theilstrecke liegt in der Trias-, die weitere Strecke bis Prebichl in der Silurformation. Auch die restliche Strecke von Prebichl bis Vordernberg liegt in der silurischen Formation, schneidet jedoch größtentheils nur die über derselben liegenden diluvialen, vollkommen trockenen Ablagerungen an, in Folge welchen Umstandes sich auch der Bau in dieser Theilstrecke verhältnismäßig günstig gestaltete und auch hinsichtlich des Bestandes und der Erhaltung derselben keinerlei außergewöhnliche Vorkommnisse zu besorgen sind.

Nach Fixirung der Richtung und Höhenlage des Plattentunnels durch Organe der k. k. General-Inspection wurden die Arbeiten auf der Westseite (Eisenerzer Seite) von der Bergverwaltung der Oesterr. Alpinen Montangesellschaft am 2. Juli 1888 und auf der Ostseite (Vordernberger Seite) von der Bergverwaltung des Vordernberger Erzberges am 6. Juli 1888 begonnen. Der hundertste Stollenmeter wurde auf der Ostseite am 18. und auf der Westseite am 28. August 1888 erreicht. Die Ausführung der Bauarbeiten auf den beiderseits anschließenden offenen Strecken hat im Monate Juni 1889 begonnen.

Bezüglich der weiteren Fortführung der Arbeiten wurde mit der Oesterr. Alpinen Montangesellschaft ein Uebereinkommen getroffen, auf Grundlage dessen die Arbeiten bis zur definitiven Vergebung der Tunnelarbeiten fortgesetzt wurden. Die Bauarbeiten für den Plattentunnel nebst beiderseitigen kurzen Anschlusstrecken (Los 2) wurden an das Unternehmer-Consortium der Herren: Eduard Gross, Franz Kutscha, Max Löwenthal und Robert R. v. Steckert mit einem Abgebote von 13·3% übertragen.

Die Arbeiten für den Unterbau, die Beschotterung und Oberbaulegung im Baulose 1 von Baukilometer 0·230 bis *km* 7·400 und im Baulose 3 von Baukilometer 9·500 bis *km* 20·320, sowie für die sämmtlichen Hochbauten und Bahneinfriedungen, die Lieferung und Versetzung der Bahnzeichen und Bahnschranken und die Lieferung der Grenzsteine auf der ganzen Strecke wurden an den Unternehmer Peter Kraus mit einem Abgebote von 2% vergeben.

Die Lieferung und Aufstellung der eisernen Brückenconstructien und schmiedeeisernen Geländer, sowie die Lieferung der gesammten Oberbaumaterialien, wie auch die Lieferung und Aufstellung der Locomotiv-Drehscheibe in der Station Vordernberg und der mechanischen Einrichtungen für die Wasserstationen wurden an die Oesterr. Alpine Montangesellschaft zu sehr ermäßigten Preisen vergeben.

Der Bau des Plattentunnels ist ungeachtet der Schwierigkeiten und Arbeitsstörungen, welche sich in Folge der häufig wechselnden, stellenweise sehr ungünstigen Gebirgsbeschaffenheit, dann der durch starken Wasserandrang Anfangs Mai 1889 herbeigeführten Ersäufung des Sohlenstellens auf der Ostseite und eines am 3. November 1889 auf der Westseite vorgekommenen Verbruches ergeben haben, entsprechend vorgeschritten und bis 1. September 1890 soweit vollendet worden, daß nur noch die Ausführung von Entwässerungsanlagen zur Trockenlegung von zwei sehr nassen Tunnelpartien erübrigte, welche auch im Laufe der folgenden Wintermonate bewirkt wurde. Weniger befriedigend gestaltete sich der Baufortschritt auf den beiderseitigen offenen Strecken, wo durch widrige Verhältnisse und unvorhergesehene Vorkommnisse die Arbeiten oft sehr behindert und außerordentlich erschwert und zudem auch noch nicht unwesentlich vermehrt wurden. Vor Allem lag dies an den klimatischen Verhältnissen. Auch die Beschaffung und Zufuhr der Baumaterialien für die ausgedehnten und massenhaften Mauerungen auf den steilen Rampenstrecken war mit Schwierigkeiten verbunden. Große Schwierigkeiten ergaben sich ferner beim Baue der Viaducte und bei der Ausführung fast aller Tunnels, namentlich aber des Klammwald-, Platten- und Prebichltunnels. Die bedeutendsten Erschwernisse und Mehrarbeiten sind jedoch durch die am Ausgange des Schichtthurmtunnels nächst Eisenerz und in der Station Erzberg eingetretenen Rutschungen verursacht worden.

Auf der Ostrampe von der Station Vordernberg bis Prebichl konnte schon am 25. April 1891 die Theilstrecke von der Station Vordernberg bis Vordernberg-Rathaus befahren, hierauf der Schleppverkehr bis zu den Hochöfen Nr. 2 und 3 der Oesterr. Alpinen Montangesellschaft eingeleitet und mit der fortschreitenden Vollendung der weiteren Theilstrecke in den Monaten Juni und Juli 1891 der Verkehr der Materialzüge von der Station Vordernberg aus bis zur Station Prebichl ausgedehnt werden. Am 15. September 1891 hat die Eröffnung der Bahn, jedoch vorerst nur für den beschränkten Güterverkehr der Oesterr. Alpinen Montangesellschaft, stattgefunden.

Die Erwerbung der Grundflächen, Gebäude etc., welche für die Herstellung und den Bestand der Bahn erforderlich waren, wurde von der Oesterr. Alpinen Montangesellschaft gegen eine Pauschalentschädigung

besorgt, u. zw. erfolgte die Einlösung durchwegs im Wege gütlichen Uebereinkommens.

Der durchgeführte Bau ist als ein Lehnenbau im eminentesten Sinne des Wortes zu bezeichnen. Die baulichen Verhältnisse waren, insbesondere westlich des Prebichlpasses (11·5 *km* Länge) sehr ungünstige, was zumeist auf die Beschaffenheit des Terrains zurückzuführen ist. Hieraus erklärt sich auch das Vorkommen von drei großen Rutschungen, u. zw.: *a*) am Ausgange des Schichtthurmtunnels bei *km* 0·8 9, welcher eine vorgeschobene, aus Werfnerschiefer bestehende Terrainnase durchbricht; *b*) in der Station Erzberg bei *km* 7·6/7, wo bei der Ausführung der bergseitigen Futtermauer die bereits in typengemäßer Stärke hergestellten Mauertheile durch den bei dem Aushube der anschließenden Mauerstücke aufgetretenen Gebirgsdruck vollständig deformirt wurden; *c*) an der zum sogenannten Gerichtsgraben abfallenden Lehne vor der Uebersetzung der Reichsstraße und des Weinzettelgrabens bei *km* 10·5/7.

Die Ausführung der Erdarbeiten erfolgte nach speciell für diese Localbahn aufgestellten Querprofiltypen. Die Cubatur der ausgeführten Erdarbeiten inclusive der Fundamentaushübe und Baggerungen, jedoch exclusive der Tunnelausbrüche beträgt im Ganzen rund 648.000 oder per Kilometer 36·660 m^3.

Die Ausführung der zumeist bergseits nöthigen Futtermauern von oft ganz beträchtlichen Höhen und der thalseitigen Stützmauern war nicht selten mit großen Schwierigkeiten verbunden.

K l e i n e K u n s t - B a u t e n bis 20 *m* Lichtweite wurden 140 Stück ausgeführt. Die großen Brücken sind durchwegs gewölbte Viaducte und nur in einem derselben über den Weinzettelgraben kommt eine mit Eisenconstruction (Blechträger) überspannte Oeffnung von 9 *m* vor. Die Fundirung der Viaductspfeiler war oft mit bedeutenden Schwierigkeiten verbunden. Die Fundamente, Pfeiler und Widerlager sämmtlicher Viaducte sind aus Bruchsteinmauerwerk, zumeist mit Cementkalkmörtel und nur ein Pfeilerfundament beim Ramsaubache in Portlandcement hergestellt, die Gewölbe aus Bruchsteinen in Cementkalkmörtel ausgeführt und mit Ponticement abgedeckt. Die Deckschichten sind aus Granitquadern hergestellt und mit aufgesetzten Eisengeländern versehen. Die Gesammtlänge der ausgeführten acht Viaducte beträgt 650 *m* und die verbaute Fläche 8817 m^2.

Auf der ganzen Strecke wurden fünf eingeleisige Tunnels ausgeführt, deren Gesammtlänge 2426·21 *m* beträgt. Die geognostische Beschaffenheit der angefahrenen Gebirge war der Arbeitsdurchführung zumeist recht ungünstig. Die Umfangslinie des angewendeten Tunnelprofiles bildet einen combinirten Korbbogen mit 5·5 *m* Lichthöhe und 3·5 *m* Lichtweite. Die Basis in der Schwellenhöhe beträgt 2·4 *m*, der Flächeninhalt ober Schwellenoberkante rund 26 m^2. Von 50 zu 50 *m* Entfernung wurden rechts und links der Bahnachse Tunnelnischen hergestellt. In der Mitte des Schotterbettes ist ein Entwässerungscanal ausgeführt. Bei sämmtlichen Tunnels gelangte der Sohlenstollenbetrieb zur Anwendung und der zumeist sehr kräftige Ausbau wurde nach dem englischen Bausystem bewerkstelligt. Die Tunnel wurden durchwegs mit Bruchsteinmauerwerk ausgemauert. Die zur Ausführung gelangten Tunnels sind: D e r S c h i c h t t h u r m t u n n e l, 132·25 *m* lang; der K l a m m w a l d t u n n e l, 261·7 *m* lang; der K r e s s e n b e r g t u n n e l, 151·3 *m* lang; der P l a t t e n t u n n e l, 1393·7 *m* lang und der P r e b i c h l t u n n e l, 590·81 *m* lang.

Das Schotterbett ist in Dämmen und Erdeinschnitten 0·3 *m*, in Felseinschnitten 0·25 *m* stark und mit einer Kronenbreite (in Schwellenhöhe) von 3·0 *m* ausgeführt. Das Bettungsmateriale besteht vorwiegend aus Schlägelschotter.

In den Strecken mit A b t'scher Zahnstange, sowie in den Weichenanlagen, gelangte eiserner Querschwellenoberbau, System H e i n d l, in den reinen Adhäsionsstrecken und den Stationsgeleisen Oberbau auf hölzernen Querschwellen zur Anwendung. Die flusseisernen Querschwellen sind 2·4 *m* lang, 8 *cm* hoch, unten 23 *cm* und in der Auflagerfläche 13 *cm* breit und haben ein Gewicht von 56 *kg* per Stück; jene für die Weichenanlagen mit diversen Längen sind 10 *cm* hoch, unten 26 *cm* und in den Auflageflächen 15 *cm* breit und wiegen ca. 29·5 *kg/m*. Die Neigung der Schienen wird durch keilförmige Unterlagplatten, die Auflagerung der Zahnstange durch gewalzte Flusseisensättel erzielt. Die Befestigung der Zahnstange und der Schienen auf den Schwellen erfolgt durch Fußschrauben, Klemmplättchen und verschieden dimensionirten Beilagen; durch entsprechende Verwendung der letzteren wird zugleich die erforderliche Spurerweiterung erzielt. Die Querschwellen aus Lärchenholz sind von 2·4 *m* Länge, 15 *cm* Höhe, 15 *cm* oberer und 25 *cm* unterer Breite.

Die A b t'sche Zahnstange besteht aus zwei Reihen Lamellen von 1·796 *m* Länge und 27 *mm* Stärke mit einem Gewichte von ca. 35·5 *kg* per Stück, welche in einer Entfernung von 40 *mm* nebeneinander stehend, mit Sätteln, Laschen und Laschenschrauben zu einem festen Gestänge verbunden und genau in der Mitte der Geleiseachse auf den 90 *cm* von einander befestigten Schwellen befestigt sind. Zur Erzeugung der Zahnlamellen wurde ausschließlich Flusseisen bester Qualität, welches eine absolute Festigkeit von mindestens 45 kg/mm^2, bei einer Dehnung von mindestens 20% und einer Contraction von mindestens 45% besitzt, verwendet.

Zur Vermittlung eines richtigen und sanften Eingreifens der Zahnräder der Locomotiven sind beim Uebergange aus den Adhäsionsstrecken in die Zahnstange an den Enden der letzteren bewegliche, auf Federn und eisernen Querschwellen ruhende Einfahrtsstücke angebracht.

Ein Currentmeter Oberbau mit A b t'scher Zahnstange auf eisernen Querschwellen hat ein Gewicht von rund 198 *kg*. Das Gewicht eines Currentmeters Oberbaues auf Holzschwellen (ohne Schwellen) beträgt rund 72 *kg*.

Die Wechsel nach den Typen der k. k. Staatsbahnen sind größtentheils für centrale, einzelne auch für locale Stellung eingerichtet, haben 6 *m* lange gebogene Stock- und 4·7 *m* lange gebogene Spitzschienen aus Flussstahl. Die Kreuzungen vom Winkel 6° sind aus Stahlguss erzeugt.

In der Anschlusstation Vordernberg ist eine Locomotiv-Drehscheibe von 14·65 *m* Durchmesser ausgeführt worden.

Die Hochbau-Objecte sind mit der größtmöglichsten Oekonomie ausgeführt worden. Sämmtliche Gebäude ruhen auf Steinsockeln. Das aufgehende Mauerwerk ist bei den Umfassungsmauern von der Sockeloberkante, bei den inneren Mauern von 15 *cm* unter dem Fußboden des Erdgeschosses theils aus gebrannten Ziegeln, zumeist aber aus Schlackenziegeln in Mörtel aus fettem Kalk hergestellt. Die Quadrirungen, Gesimse, Thür- und Fensterbögen, Chambranen sind mit Mörtel von Cementkalk ausgeführt und steinähnlich gespritzt, die übrigen Wandflächen der Façaden verputzt und gefärbelt. Die Wände auf der Wetterseite sind im Aeußeren mittelst kleinen Nutschindeln mit doppelter Uebergreifung auf Latten und getheerter Pappendeckel-Unterlage verkleidet. Güter- und Kohlenschuppen sind in Holzconstruction mit Wandverschalungen, resp. Verlattungen, die ringförmige Locomotivremise in der Station Vordernberg aus mit Schlackenziegeln ausgemauerten Riegelwänden, welche innen verfugt und im Aeußern verschalt sind, hergestellt. Sämmtliche Gebäude sind mit Doppelfalzziegeln eingedeckt und die Dachböden in den Wächterhäusern, Aufnahms- und Wohngebäuden mit einer Ziegelpflasterung versehen.

Die mittlere Entfernung der Wasserstationen stellt sich auf 4·988 *km*. In der Station Eisenerz wurde eine neue Wasserstations-Anlage nicht hergestellt, sondern nur die Erweiterung der bestehenden durch Legung einer ergiebigeren Rohrleitung und Aufstellung eines zweiten Reservoirs in Aussicht genommen. Bei *km* 4·6/7 und nächst der Betriebsausweiche Glaslbremse *km* 14·6/7 wurde je ein eisernes Feldreservoir von 8·5 m^3 Inhalt aufgestellt. An ersterer Stelle wird das Wasser einer in der Einschnittsböschung zu Tage tretenden und entsprechend abgefassten Quelle, an letzterer aus dem sogenannten Kaiselhubenbache entnommen und mittelst eisernen Rohrleitungen von 260 *m*, bzw. 165 *m* Länge und 50 *mm* Lichtweite den Reservoirs zugeführt. In der Station Erzberg wurde in der Einschnittsböschung gegenüber dem Betriebsgebäude ein gemauertes Feldreservoir von 65 m^3 Fassungsraum erbaut, zu welchem das Wasser mittelst einer 160 *m* langen und 100 *mm* weiten Rohrleitung aus einer in unmittelbarer Nähe zu Tage tretenden und durch ein Quellenhäuschen abgefassten Quelle zugeleitet wird. In der Station Vordernberg wurde ein gemauertes Feldreservoir von 120 m^3 Fassungsraum nächst der Station errichtet, zu welchem das Wasser mittelst einer 525 *m* langen und 100 *mm* weiten Rohrleitung aus den bereits früher benützten Quellen, deren Ergiebigkeit durch die Anlage einer Staumauer und die Ausführung einer Sangschlitze entsprechend gesteigert worden ist, zugeleitet werden wird. Von den Feldreservoiren wird das Speisewasser mittelst 150 *mm* weiten Rohrleitungen direct zu den Krahnen, überdies auch zu den Hydranten in der Locomotivremise geleitet.

In der currenten Strecke kamen leichte und schwere, zumeist durch eine dritte Horizontallatte verdichtete Einfriedungen aus Rund-

holz, u. zw. fast durchwegs nur zum Abschlusse entlang der Bahn führender Wege und gegen Viehweiden zur Anwendung. In den Stationen wurden schwere, theils durch Staketten aus Rundholz verdichtete Einfriedungen ausgeführt. Die ohnehin nicht zahlreichen Wegübergänge sind nicht abgesperrt. Nur die Niveauübersetzung für die Zufahrtsstraße zur Station Vordernberg ist mit Zugschranken versehen. Die Distanzirung wurde von Eisenerz aus, u. zw. in der Aufnahmsgebäudemitte mit 0 beginnend, durchgeführt.

Die Telegraphenleitung besteht aus einer Sprechlinie und einer Glockensignal-Leitung und wurde durch die k. k. Telegraphen-Direction in Graz ausgeführt. Durch den Plattentunnel ist die Leitung mittelst eines siebenlitzigen Kabels, längs der übrigen Strecke offen geführt. Im Ganzen wurden vier Telegraphenstationen als Zwischenstationen mit den nöthigen Apparaten, Werkzeugen und Batterien ausgerüstet und die bestehenden diesfälligen Einrichtungen in den beiden Anschlussstationen entsprechend umgestaltet. Mit Rücksicht auf die Dichte des Zugsverkehres, die vorkommenden Steilrampen und die häufigen Zugsverschiebungen wurden im Interesse der Betriebssicherheit beiderseits der Stationen und Haltestellen Semaphoren aufgestellt, welche mit den Weichen in Combination stehen. Vor dem östlichen Mundloche des Plattentunnels wurde ferner zur Regelung der Einfahrt der von Vordernberg gegen Eisenerz verkehrenden Züge in die Station Erzberg ein vom Stationsbureau aus zu dirigirendes elektrisches Distanzsignal aufgestellt.

Die in Anschaffung gebrachten acht Zahnrad-Locomotiven sind Tenderlocomotiven (System A b t) und haben dreigekuppelte Adhäsions- und eine bewegliche (seitlich verstellbare) Achse, innenliegenden Rahmen und außenliegende Räder, Cylinder und Steuerung mit Schraube. Zwischen der ersten und zweiten Adhäsionsachse ist der Zahnradmechanismus, bestehend aus zwei Dampfcylindern, einem Rahmen, zwei untereinander gekuppelten Zahnradachsen mit vier Zahnscheiben, Bremsrollen und Gegengewichten und zwei completen Steuerungen mit Steuerschraube. In ausgerüstetem Zustande besitzt jede dieser Locomotiven ein Gewicht von rund 57·1 *t*, welches sich so vertheilt, daß jede Adhäsionsachse mit je 14·75, die bewegliche Achse mit 13 *t* belastet ist. Der fixe Radstand beträgt 3·38 *m*, der Fassungsraum für Wasser 6·0 m^3, die Zugkraft des Zahnmechanismus 7200 *kg*. Die Locomotiven befördern auf den durchschnittlichen Maximalsteigungen von 68°/₀₀ und in Bögen von 180 *m* Radius 100 *t* aufwärts und 120 *t* abwärts mit 10 *km* durchschnittlicher Geschwindigkeit. Für den Erztransport wurden 60 eiserne Erztransportwagen und für den Personenverkehr acht Personenwagen und vier Post- und Gepäckswagen, welche nach den bei den k. k. österr. Staatsbahnen üblichen Typen construirt sind, in Anschaffung gebracht. Die Locomotiven wurden von der Wiener Locomotivfabriks-Actiengesellschaft in Floridsdorf, die Wagen von der Maschinen- und Waggonbau-Fabriks-Actiengesellschaft vorm. H. D. S c h m i d in Simmering geliefert.

Die Gesammtkosten dürften sich exclusive der Intercalarzinsen und des Reservefondes auf rund ö. W. fl. 5,600.000 oder auf rund ö. W. fl. 280.000 per *km* stellen.

Den Betrieb führt die k. k. General-Direction der österr. Staatsbahnen, und es haben sich bei Abwicklung desselben bisher nennenswerthe Anstände nicht ergeben. Nur die äußerst ungünstigen Witterungsverhältnisse hatten eine zeitweise Unterbrechung des Betriebes zur Folge; es konnte jedoch noch bei Schneeverhältnissen gefahren werden, die bei reinen Adhäsionsbahnen schon längst eine Einstellung des Betriebes bedingt hätten. Die ganze Linie wurde am 9. Juni 1892 dem öffentlichen Verkehre übergeben.

Nehmen wir den Faden unseres Berichtes über den Verlauf der Excursion wieder auf, so müssen wir mittheilen, daß nach Schluss des Bankettes im Barbarahause (nachdem vorher ein Gruppenbild der Reisegesellschaft auf photographischem Wege aufgenommen worden war) nach Eisenerz gewandert wurde, um dort die Röst- und Hochöfen zu besichtigen. Mehrere Reisecollegen besuchten die nächst dem Vogelbichl gelegene, von R u d o l f v o n H a b s b u r g erbaute und befestigte Kirche und das neben derselben befindliche Museum. Abends (28. Juni) ging die Fahrt nach Admont, wo nach erfolgter freundlicher Begrüßung durch den Herrn Bürgermeister, Landtags-Abgeordneten P o a g r a z, übernachtet wurde. Am 29. Juni erfolgte die Abfahrt nach Selzthal, um den auf dieser Strecke der k. k. österr. Staatsbahnen verlegten schweren eisernen Oberbau in Augenschein zu nehmen.

Hier wurden wir vom Herrn General-Directionsrath A. O e l w e i n Namens der k. k. General-Direction der österr. Staatsbahnen herzlich willkommen geheißen, worauf Herr Oberbaurath B e r g e r dankte und den gesammten Eisenbahn-Unternehmungen gratulirte, daß die Baudirection der k. k. Staatsbahnen in dieser wichtigen Frage eine führende Rolle übernommen hat.

Ueber den O b e r b a u d e r k. k. ö s t e r r e i c h i s c h e n S t a a t s b a h n e n i n d e r V e r s u c h s s t r e c k e A d m o n t - S e l z t h a l liegen uns folgende Daten vor:

Es wurde versuchsweise ein Oberbau mit 43 *kg* per laufenden Meter schweren Schienen in einer Länge von ca. 9 *km* im Laufe der Monate Juli bis September des Jahres 1891 verlegt; er schließt beiderseits an den normalen Oberbau System X der k. k. österreichischen Staatsbahnen mit 35·4 *kg* schweren Schienen und 81 *cm* Schwellenentfernung an. In der Richtung von Admont gegen Selzthal liegen anschließend an den Ausfahrtswechsel 600 *m* Schienen System X 7·5 *m* lang; an diese schließt der Oberbau mit 15 *m* langen Schienen System XXV und einer 234 *mm* langen Stoßüberplattung auf eine Länge von 1·424 *km*, welchem auf eine Strecke von 150 *m* ein Oberbau desselben Systems und derselben Schienenlänge, jedoch mit einer nur 43 *mm* langen Ueberplattung folgt. An diesen schließt sich wieder eine 1·423 *km* lange Strecke mit 15 *m* langen Schienen System XXV und 234 *mm* langer Stoßüberplattung; in der nächsten 2998 *m* langen Strecke sind 15 *m* lange Schienen System XXV mit stumpfem Stoß und dann 10 *m* lange Schienen System XXV ebenfalls mit stumpfem Stoß auf eine Länge von 2·929 *km* verlegt. Nun schließt sich ein Oberbau mit Schienen System X, welche aber versuchsweise 10 *m* lang hergestellt wurden, auf eine Länge von 2·931 *km* an; der Rest der Strecke bis Selzthal, 0·860 *km* lang, ist mit normalem Oberbau - System X, 7·5 *m* langen Schienen verlegt. Bei der ersten und letzten Strecke beträgt die Schwellenentfernung 0·9 *m*, während dieselbe in allen übrigen Theilen der Versuchsstrecke mit 81 *cm*, resp. 82 *cm* ausgeführt wurde.

Nachdem der normale Oberbau System X erfahrungsgemäß dem gegenwärtig in Anwendung stehenden Maximal-Raddruck von 7 *t* und der gesetzlich zulässigen höchsten Geschwindigkeit von 80 *km* per Stunde vollständig entspricht, so zielen die Versuche der k. k. Staatsbahnen vor Allem darauf hin, Erfahrungen zu sammeln, ob durch die Einführung eines schweren Oberbaues, trotz der größeren Herstellungskosten, etwa die Erhaltungskosten herabgemindert werden können. Bei der Kürze der Versuchsdauer können selbstverständlich maßgebende Erfahrungen dermalen noch nicht vorliegen. Es ist jedoch den Theilnehmern der Studienreise Gelegenheit geboten worden, sowohl den neuen Oberbau in Augenschein zu nehmen, als sich bezüglich des Befahrens der verschiedenen Constructionen ein Urtheil zu bilden.

Bei dem Versuchsoberbau wurde auch die wichtige Frage der Stoßverbindung und der Schienenbefestigung in den Kreis der Versuche einbezogen. Die Schienen des schweren Profiles haben zum Theile 15 *m* und zum Theile 10 *m* Länge und sind theilweise mit stumpfem, theilweise mit überplattetem Stoß, in ähnlicher Weise, wie dies vom Geheimrath R ü p p e l in einer Versuchsstrecke der linksrheinischen Eisenbahn angeordnet wurde, ausgeführt. Die Construction erfordert eine abnorme Stärke des Schienensteges, welche mit 18 *mm* bemessen wurde. Die Befestigung erfolgte theils ausschließlich mittelst Hakennägeln, theils auf der Innenseite der Schienen mit Schraubennägeln und auf der Außenseite mit Hakennägeln. Sämmtliche Auflager auf den Schwellen sind mit Unterlagsplatten versehen.

Die Schienen System XXV wurden im Werke Prävali der Alpinen Montangesellschaft gewalzt, u. zw. aus Martinstahl; die außergewöhnliche Schwere und Länge brachte beim Walzen keine besonderen Schwierigkeiten mit sich. Die Bearbeitung der Schienenenden bei den überplatteten Stößen erfolgte in kaltem Zustande auf einer Stoßmaschine und musste diese Arbeit mit besonderer Sorgfalt ausgeführt werden, um ein vollständiges Zusammenpassen der Schienenenden zu erreichen.

Was die Verlegung des Oberbaues mit den 15 *m* langen und 645 *kg* schweren Schienen anbelangt, so erfolgte diese genau in derselben Weise, wie dies bisher bei den leichteren und kürzeren Schienen üblich ist, nur daß für die Arbeiten des Hebens der Schienen eine größere Anzahl von Arbeitern erforderlich war. Das Biegen der Schienen geschah mit dem Schienenbiege-Apparat Patent S c h r a b e t z, dessen Kette entsprechend verlängert und verstärkt wurde; auch bei dieser Arbeit war

die ungewohnte Länge der Schienen nicht störend und ergaben sich beim Verlegen und Ausrichten des Oberbaues in der Versuchsstrecke keinerlei Complicationen, obwohl in derselben zahlreiche Bögen mit einem Krümmungshalbmesser von 285 m und sehr kurze Zwischengerade vorkommen. Die zur Herstellung der Bögen verwendeten kürzeren Schienen hatten eine Länge von 14·883 m, und genügte diese Verkürzung von 117 mm vollständig, um winkelrechte Stöße zu erhalten.

Es kann nicht unsere Sache sein, ein Urtheil über die einzelnen hier zur Anwendung gekommenen Systeme abzugeben, aber constatiren müssen wir doch, daß die Wagen auf der ganzen Versuchsstrecke selbst bei einer Zugsgeschwindigkeit von 75 km einen sehr wohlthuenden ruhigen und geräuschlosen Gang beibehalten haben.

In Admont wieder angelangt, wurde die Stiftkirche und die herrliche Bibliothek besichtigt, wozu wir Seitens des Herrn Prälaten in entgegenkommendster Weise die Erlaubnis erhielten; dann gings durch das Gesäuse nach Wien zurück, wo die zahlreiche Gesellschaft, durchdrungen von dem Gefühle des aufrichtigsten Dankes gegen alle Förderer dieser gelungenen Excursion, wohlbehalten eingetroffen ist.

L. Gassebner.

Vermischtes.

Personalnachrichten.

Se. Majestät der Kaiser hat dem Obersten des Pionnier-Regiments und Commandanten der Militär-Oberrealschule in Weißkirchen, Herrn Ladislaus Müller v. Königsbrück in Anerkennung seiner vorzüglichen Dienstleistung in dieser Verwendung den Orden der eisernen Krone III. Classe verliehen, und den Oberstlieutenant des Geniestabes, Vorstand der zweiten Abtheilung der zweiten Section im technischen und administrativen Militär-Comité, Herrn Christof Klar zum Genie- und Befestigungsbau-Director in Pola ernannt.

Se. Majestät der Kaiser hat dem Verkehrsdirector der österr. Staatsbahnen, Herrn Hofrath Carl Wessely den Orden der eisernen Krone dritter Classe verliehen.

Herr Ingenieur Hugo Münch ist als Sachverständiger im Sprengfache an das kaiserliche Eisenwerk Jekatarinoslav in Südrußland gerufen worden.

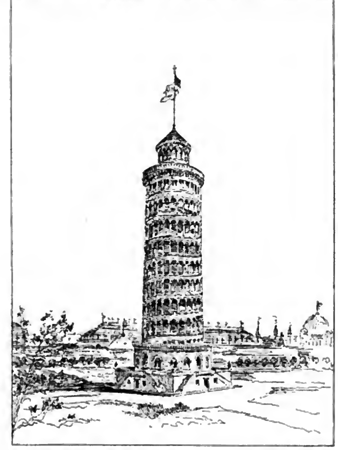
† **Hofrath Gustav Ritter v. Wex** ist am 26. September l. J. zu Ischl im 81. Lebensjahre dahingeschieden und am 30. zu Weidling bei Klosterneuburg zur Erde bestattet worden. Damit ist ein Mann aus dem Kreise der älteren Mitglieder unseres Vereines geschieden, der demselben zu hoher Zierde gereichte. Sein Name ist mit einer Reihe von bedeutenden Werken in Verbindung zu bringen; der Verblichene war der erste Oberbauleiter der Donauregulirungs-Arbeiten bei Wien und arbeitete in Verbindung mit Eugerth das Detailproject für die Absperrung des Donaucanales durch das Sperrschiff aus. Wex war frühzeitig in den technischen Dienst des Staates getreten; er fungirte schon als Chef des technischen Departements der niederösterreichischen Statthalterei, als das Project der Donau-Regulirung am 12. September 1868 genehmigt und er mit der Durchführung der Vorarbeiten, sowie mit der Oberleitung des Baues betraut wurde. Seine hervorragenden und verdienstvollen Leistungen in dieser Stellung sind wohlbekannt und fanden auch von Allerhöchster Stelle volle Anerkennung; anlässlich der feierlichen Eröffnung des neuen Donau-Durchstiches durch Se. Majestät den Kaiser am 31. Mai 1875 wurde Wex durch die Verleihung des Ritterkreuzes des Leopold-Ordens ausgezeichnet; außerdem besaß er mehrere hohe ausländische Orden. Der Verblichene war im Jahre 1880 in den Ruhestand getreten, ohne deshalb das Interesse an dem von ihm begonnenen großen Werke zu verlieren, was unter Anderem auch aus einigen von ihm im Vorjahre in der „N. Fr. Presse" veröffentlichten Aufsätzen über das Project der Umwandlung des Donaucanales in einen Winterhafen zu ersehen war. Ueberhaupt war Wex, der auch auf theoretischem Gebiete zu den ersten Autoritäten im Wasserbaufache zählte, gerne schriftstellerisch thätig. Er hat noch in den letzten Jahren (1888) ein Werk über „Hydrodynamik" verfasst und zahlreiche Abhandlungen — u. A. „Die Wasserabnahme in den Quellen und Strömen", „Ausbildung des neuen Donaustrombettes", „Die Donau als Hauptverkehrsstraße nach dem Osten", „Wirkungen der Donauregulirung" etc. — veröffentlicht; von diesen sind mehrere in unseren Vereinspublicationen erschienen. Seine allgemein anerkannten bedeutenden Leistungen im Wasserbaufache bewirkten, daß der Verblichene vielfach als Experte in wasserbaulichen Angelegenheiten berufen wurde; so im Jahre 1866 anlässlich des Baues der Wiener Hochquellenleitung und erst im Vorjahre wieder in Betreff der erwähnten Umgestaltung des Donaucanales. Auch als Mitglied der II. Staatsprüfungs-Commission für das Ingenieurbaufach an der k. k. technischen Hochschule in Wien hat der Dahingegangene viele Jahre hindurch gewirkt. Unserem Vereine hat Hofrath Wex seit 1866 angehört; er fungirte auch 1873 als Verwaltungsrath desselben. Ein kenntnisreicher, bedeutender Mensch ist in Wex dahingegangen: sein Andenken aber wird noch lange bewahrt bleiben!

Technische Attachés. In der Sitzung der österr. Delegation vom 4. d. M. interpellirte der Delegirte Dr. Russ den Minister des Aeußern über den Stand der Angelegenheit der technischen Attachés. Graf Kalnoky beantwortete diese Anfrage dahin, daß er dieser Frage sehr sympatisch gegenüberstehe, daß aber die Bestellung solcher Attachés nach dem Beispiele anderer Länder nicht vom Ministerium des Aeußern, sondern vom Handelsminister zu besorgen wäre. Nachdem der ungarische Handelsminister sich ablehnend verhalte, so wird es Sache des österreichischen Handelsministers sein, allein derartige Stellen zu schaffen und in sein Budget einzustellen. Der Minister betonte schließlich seine Bereitwilligkeit, die vom Handelsminister ernannten Attachés den k. u. k. Botschaften beizuordnen, um deren Stellung den nöthigen Rückhalt zu geben.

Ein Observatorium auf dem Montblanc.*) Mehrere Pariser Gelehrte wollen es zum zweitenmale versuchen, auf dem Gipfel des Montblanc ein Observatorium zu errichten. Die im Vorjahre in gleicher Richtung unternommenen Arbeiten, nämlich das Vortreiben eines Tunnels in den Schnee unmittelbar unterhalb des Gipfels, hatten gezeigt, daß an der betreffenden Stelle kein Felsgrund zur Fundirung eines Baues vorhanden ist. Herr Janssen, der sich besonders eifrig in dieser Angelegenheit zeigt, will nun das Observatorium in den gefrorenen Schnee hineinbauen. Um den Schneegrund auf seine Festigkeit in der Richtung zu prüfen, ob nach Aufstellung des Gebäudes eine Bewegung des Schnees eintreten werde, errichtete man an der künftigen Baustelle Ende vorigen Sommers eine Holzhütte. Man untersuchte dieselbe sodann im Jänner d. J., sowie zu Beginn des heurigen Frühlings, und fand nicht die geringste Bewegung des Schneegrundes und keinen nennenswerthen Schaden an der Hütte. Man ist deshalb nunmehr rasch an die Errichtung des Observatoriums gegangen. Das Gebäude wird aus Holz hergestellt, 8 m lang, 4 m breit sein und zwei Stockwerke zu je zwei Zimmer enthalten. Das Bauwerk soll auf sechs sehr starken, mit Schraubengewinden versehenen Holzpfeilern ruhen, um bei Bewegungen des Schnees das Gleichgewicht wieder herstellen zu können. Das Obergeschoss wird den Beobachtungen gewidmet sein, die ebenerdigen Räume werden Bergsteigern als Unterkunft zugänglich gemacht. Das Gebäude wird in Paris hergestellt und in Theilstücken nach Chamonix gebracht, von wo aus es durch zwei hervorragende Führer auf den Gipfel übertragen werden soll. Für die Träger sollen noch im Voraus zwei kleine Ruheplätze, u. zw. bei Grand Mulets und bei Roches Rouges errichtet werden, von welchen die letztere auch in Hinkunft erhalten bleiben soll; daneben soll ein achteckiges, mit Dachkuppel versehenes Neben-Observatorium gebaut werden. Die Schutzhütten und das eben erwähnte achteckige Gebäude (ohne die Kuppel) hofft man bei günstiger Witterung und hinlänglicher Arbeiterzahl noch heuer zu vollenden. Schwierig ist es, genug brauchbare Arbeiter zu erhalten, da selbst manche Führer es in solcher Höhe nicht lange aushalten. Im Vorjahre forderten die Arbeiten 3 Sterbefälle, darunter war auch der Arzt. Heuer wurden alle möglichen Vorsichtsmaßregeln getroffen. Das Leben jedes Arbeiters wird zu Gunsten seiner Familie versichert, der Arbeitslohn beträgt 10 Frcs. per Tag; für jedes Kilogramm, das von Chamonix nach dem Gipfel gebracht wird, werden außerdem 3 Frcs. gezahlt.

*) Nach dem uns von Herrn Prof. v. Říha freundlichst zugemittelten „Bernischen Fremdenblatt" vom 11. August 1892.

Weltausstellung Chicago. Wir haben schon erwähnt, daß das von uns beschriebene Project Georg Morison's für einen Aussichtsthurm in dieser Ausstellung fallen gelassen wurde, und daß von demselben höchst vertrauenswürdigen Constructeur ein neues, einfacheres vorliege. Nun liegt uns wieder ein anderer Entwurf vor, den die eingelaufenen Mittheilungen als endgiltig angenommen bezeichnen. Das Project, das von der Plaisance Tower Co. herrührt, hebt sich insofern vortheilhaft von den übrigen ab, als es nicht als eine bloße Nachbildung des Eiffel-Thurmes angesehen werden kann. Der Thurm stellt sich, wie beistehende Figur zeigt, als Röhre von 24 m Durchmesser dar, mit viereckigem Unterbau, 36 m im Gevierte. Er soll nur 120 m hoch werden. Das Eigenthümlichste daran wird eine continuirliche Eisenbahn nach dem System der Stufenbahn*) sein, die sich spiralförmig hinaufwindet. Sie soll eine Capacität von 7000 Personen per Stunde erhalten. Der Kostenvoranschlag beziffert die Kosten mit 500.000 fl. Der Thurm ist bereits auf der Midway Plaisance in Angriff genommen und soll am 15. October 1892 bereits fertiggestellt sein. Er besitzt dieselbe Bestimmung welche der Eiffel-Thurm hatte und soll auch Restaurationen enthalten. Fr. v. Emperger.



Arbeiter-Unfallversicherungsanstalt für Niederösterreich in Wien. Die Bureaulocalitäten der Arbeiter-Unfallversicherungsanstalt für Niederösterreich befinden sich ab 1. October 1892 im Anstaltshause, Wien, I. Schottenbastei 10.

Die neuen Hafenanlagen im Bremerhafen sollen einschließlich des Grunderwerbes 16 Millionen Mark kosten. Die Schleusenkammer soll 200 m lang werden und die nutzbare Länge zwischen dem Schiebeponton und den Ebbethoren 215 m betragen, so daß 195 m lange Schiffe durchgeschleust und in der Schleuse abgefertigt werden können. Für die Breite der Schleusenthore sind 25 m gewählt; die Tiefe soll bei gewöhnlichem Hochwasser 10·3 m betragen, damit Schiffe mit einem Tiefgang von 9·5 m einfahren können. Außer dem Bau dieser Kammerschleuse ist auch eine Erweiterung des Kaiserhafens geplant; hiedurch wird eine neue Wasserfläche von 12 ha gewonnen, während der Gewinn an neuen Ufermauern 1300 m beträgt. Die Einfahrt zu diesem Hafen wird von zwei in den Strom vorragenden Molen geschützt, die quaimauerartig verlängert werden. Die neuen Uferstrecken werden mit Schienensträngen, Lösch- und Ladevorrichtungen von Seiten des Staates versehen, während die Baulichkeiten der Norddeutsche Lloyd aufführen lassen muss, der für die Benützung der Hafenanlagen jährlich 400.000 Mk. zu zahlen hat. (Hamb. Börsenh.)

*) Vgl. Zeitschr. 1892, Nr. 28.

Die Santa Anna-Seilbahn in Genua ist vor Kurzem dem öffentlichen Verkehr übergeben worden. Die Geleise liegen auf einem gemauerten Viaduct; die Strecke ist eingeleisig mit einer Ausweichstelle in der Mitte zwischen den beiden Kopfstationen. Die gesammte Länge beträgt schief gemessen 360·27 m, der Höhenunterschied zwischen den Endstationen 56·08 m. Die Gradiente wechselt von 14 bis 19·5%. Die Wagen sind für 16 Personen bestimmt, können aber im Nothfall bis 40 aufnehmen. Das Stahlseil misst circa 25·6 mm im Durchmesser; es ist auf eine 10fache Sicherheit eingerichtet. Jeder Wagen hat sowohl Hand- als automatische Bremsen; letztere sollen nur dann in Thätigkeit treten, wenn ein Seilbruch erfolgt. (Railr. gaz.)

Beim Corinth-Canal wurde von der Wiederaufnahme der Arbeiten an bis Ende April d. J. ein Aushub von 1,886.485 m³ erzielt. Die Zahl der verwendeten Arbeiter betrug zum angegebenen Zeitpunkte gegen 1600; im Gebrauch standen auch drei Dampf-Excavatoren und ein Bagger. (Enging.)

Bücherschau.

5116. **Bericht der k. k. Gewerbe-Inspectoren über ihre Amtsthätigkeit im Jahre 1891.** 416 und VIII Seiten. Wien 1892, k. k. Hof- und Staatsdruckerei.

Der diesjährige Bericht der Gewerbe-Inspectoren gibt in vielen Punkten ein so deutliches Bild der segensreichen Wirkungen dieser vortrefflichen Institution, daß Jeden, der wohlwollendes Interesse an dem Gedeihen und der Wohlfahrt der Arbeiterschaft empfindet, hohe Befriedigung erfüllen muss. Es sei daher mit Freude begrüßt, daß im Berichtsjahre sechs neue Stellen von Gewerbe-Inspectors-Assistenten zur Besetzung kamen, und gleichzeitig eindringlichst gebeten, mit der Ausgestaltung dieser Einrichtung nach Thunlichkeit fortzufahren. Aus dem reichen Material, das die ausgezeichneten Berichte enthalten, seien einige Angaben wiedergegeben, um die gedeihliche Thätigkeit der Gewerbe-Inspectoren in etwas zu beleuchten. Inspicirt wurden im Berichtsjahre 6184 Betriebe mit 316.834 Arbeitern; die in diesen Anlagen zur Verwendung gelangende mechanische Kraft beträgt 201.820 *HP*, wovon etwas über 68% auf Dampf-, 30% auf Wasserkraft, der Rest auf Motoren anderer Art entfallen. Eines der kräftigsten Förderungsmittel der Gewerbehygiene, bekanntlich eine der Hauptaufgaben der Inspection, ist das gewerbehygienische Museum in Wien geworden; überhaupt ist das Verständnis für diese Fragen, wie für die anfänglich auch von den Arbeitern mit ziemlichem Widerwillen aufgenommenen Wohlfahrtseinrichtungen und Schutzvorkehrungen, wie der allgemeine Bericht des Central-Gewerbe-Inspectors constatirt, erfreulicherweise in der Gegenwart außerordentlich gewachsen, und ist das Interesse für sie wesentlich erstarkt. Bei dieser Gelegenheit möchten wir Industrielle, Fabriksbesitzer u. dgl. namentlich auf die in den Einzelberichten enthaltenen Unfallsschilderungen nach Art und Veranlassung aufmerksam machen, da aus diesen Darstellungen gar manche warnende und zu Verbesserungen anregende Belehrung zu gewinnen ist. Ein neues Gebiet ist seit einigen Jahren der Thätigkeit der Inspectoren zugewachsen, u. zw. die Begutachtung von Arbeitsordnungen; auch auf diesem Gebiete ist eine schwache Besserung zu verzeichnen, wenngleich gerade hierin vielfach Willkür herrscht oder mannigfache Unklarheit zwischen Rechten und Pflichten der Vertragstheile obwaltet. Die Berichte besprechen auch die Einrichtung der Arbeiterausschüsse, die sozusagen einen neutralen Boden bilden sollen, auf welchem der Unternehmer mit den Arbeitern und ihren berufenen Vertretern in ruhigen, sachlichen Meinungsaustausch über gemeinsame Angelegenheiten treten kann. Bekanntlich ist das eine Frage, in der die Meinungen über die Zweckmäßigkeit gelegentlich der Enquête in Betreff der diesbezüglichen Regierungsvorlage auch unter den Industriellen weit auseinander giengen; jedenfalls wird es von hohem Interesse sein, seinerzeit über die Thätigkeit der nach den Ausführungen des Berichtes in einer Reihe von Betrieben bereits eingeführten Arbeiterausschüsse Näheres zu erfahren, um sich ebenfalls ein zutreffendes Urtheil in dieser Sache bilden zu können. Sehr erfreulich erscheint es, daß die Arbeiter ein sich immer mehr und mehr festigendes und verbreitendes Vertrauen zu den Gewerbe-Inspectoren gefasst haben, was daraus hervorgeht, daß sie in 5313 Fällen klagend, Beschwerde führend oder bittend vor diesen Amtsorganen erschienen; auch den Unternehmern boten Vorschriften der Gewerbeordnungen häufig Veranlassung, Rath, Auskunft oder Aufklärung einzuholen. Was die Arbeitszeit in den Betrieben anbelangt, so geht aus den Berichten hervor, daß in den Fabriken der elfstündige Arbeitstag die Regel bildet. Die Zahl der von den Gewerbebehörden bewilligten Verlängerungen der Arbeitszeit betrug 583. Die Einrichtung der Arbeitsbücher wird immer mehr zur Regel, nur einzelne Gewerbe widerstreben derselben. Häufig fanden die Gewerbe-Inspectoren Veranlassung, sich dafür zu verwenden, daß austretenden Arbeitern das wegen einer Forderung vom Arbeitgeber vorenthaltene Arbeitsbuch ausgefolgt werde. Auch eigenartige Eintragungen von unscheinbaren Geheimzeichen in Arbeitsbücher, die den Arbeitern das Auffinden einer anderen Arbeitsgelegenheit bedeutend erschwerten, gaben Anlass zu ämtlichen Interventionen. Leider scheinen die vielfachen Misstände in Bezug auf das Lehrlingswesen ziemlich unverändert. Die vorgekommenen Arbeitseinstellungen erfolgten

vorwiegend unter Beachtung der Kündigungszeit; natürlich gaben gerade diese Fälle vielfachen Anlass zum geschickten, meist viel Geduld heischenden Eingreifen der Inspectoren. Die Wahrnehmungen bezüglich der Durchführung und des Sicheinlebens der Unfallversicherung lauten im Allgemeinen sehr günstig; auch bezüglich der Krankenversicherung ist eine fortschreitende Entwicklung zumeist zu constatiren. Der allgemeine Bericht des Central-Gewerbe-Inspectors zollt auch der Thätigkeit des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines gelegentlich der von demselben herausgegebenen „Besonderen Bestimmungen für Vorkehrungen bei Hochbauten zum Schutze der Arbeiter", die auch vollständig abgedruckt sind, dem Centralverein für Lehrlingsunterbringung in Wien für die Unterhaltung des Lehrlingsheims und seine sonstige Wirksamkeit, dem Verein für Arbeitsvermittlung in Wien, sowie der Vereinsfiliale in Brünn und dem allg. n.-ö. Volksbildungsverein, Zweig Wien und Umgebung, für ihre opferwillige Thätigkeit hohen Dank. Er bespricht auch die von ihm angeregte und vielfach bereits erfolgte Anlage von Fabriksbibliotheken und die Errichtung eines Abendkochcurses für Arbeiter-Frauen und -Töchter im X. Gemeindebezirke von Wien. Der beschränkte uns für diese Anzeige zugestandene Raum gestattet uns leider nicht, weitere interessante Daten, an denen die Berichte so reich sind, herauszugreifen; so mögen die wenigen Mittheilungen, die wir bringen konnten, recht viele veranlassen, den trefflichen, auch zufriedenstellend ausgestatteten Band zur Hand zu nehmen; Niemand wird die darauf verwendete Zeit bereuen. Eines mag noch erwähnt werden: übereinstimmend klingt aus allen Berichten die Klage hervor, daß die schriftliche Thätigkeit der Gewerbe-Inspectoren immer rascher anwachse; leider ist das namentlich durch die bei Inspectionen nothwendig werdenden Anordnungen bedingt, denn nur wenn eine solche schriftlich vorliegt, vermag in vielen Fällen auf die wirkliche Erfüllung gezählt werden; auch die Arbeiterbeschwerden müssen aus manchen Gründen schriftlich aufgenommen werden. Freilich hat die schriftliche Behandlung dieser Angelegenheiten auch ihre Vortheile, namentlich ist so auch leichter die Continuität der Amtsführung zu wahren; dennoch erscheint es uns, als wenn dies zu sehr auf Kosten der eigentlichen Inspectionsthätigkeit erfolgen müsste, so daß wir es für unabweisbar halten, daß in dieser Hinsicht eine Verbesserung, vielleicht durch Zuweisung von Kanzleibeamten o. dgl., baldigst Platz greife. Dpl. Ing. Paul.

6458. **II. Bericht des Landesausschusses über die Durchführung des Gesetzes, betreffend Förderung des Localeisenbahnwesens in Steiermark, in der Zeit vom November 1890 bis März 1892.** Mit 36 Tafeln und einer Karte von Steiermark. 60 Seiten. Graz 1892. (Beilage Nr. 69, 1891/92, Steierm. Landtag, VII. Landtagsperiode, II. Session.)

Es ist eine prächtige Monographie, die uns in diesem Werke vom Landesausschusse Steiermarks beschieden wird. Die steirischen Localeisenbahn-Projecte scheiden sich in solche, deren Durchführung für die nächste Zukunft in Aussicht genommen ist, und in weitere Projecte, deren Ausführung von verschiedenen Verhältnissen und insbesondere von der weiteren Entwicklung der Eisenbahnaction im Lande überhaupt abhängig ist. Von den ersteren ist bereits ausgebaut die Strecke Cilli-Wöllan, zur Ausführung sind genehmigt die Linien Pöltschach-Gonobitz, Preding-Wieselsdorf-Stainz und Kapfenberg-Seebach, endlich befinden sich im Stadium der Vorbereitung die Strecken Murthalbahn, Zeltweg-Wolfsberg, Unterdranburg-Wöllan und Südbahn-Rohitsch-Landesgrenze. Von den in die zweite Gruppe fallenden Linien sind hervorzuheben Wies-Eibiswald, hinsichtlich welcher dem Landesausschusse vom Landtag der Auftrag ertheilt wurde, bei Eintritt gewisser Voraussetzungen das Detailproject durchzuführen und hinsichtlich des Ausbaues bestimmte Anträge zu stellen, ferner Sebersdorf-Pöllau und Kainachthal-Murthal, indem eine Petition bezüglich der erstgenannten Strecke dem Landesausschusse zur eingehenden Würdigung empfohlen und bezüglich der letzteren der Landesausschuss beauftragt wurde, dem Zustandekommen dieser wichtigen Verbindung sein besonderes Augenmerk zuzuwenden. Weitere Projecte betreffen die Strecken Weiz-Anger, eventuell Birkfeld, dann Feldbach- oder Fehring-Gleichenberg-Purkla, Wies-Marburg, Mitterdorf-Veitsch und Heilenstein-Stein. Außer über diese Bahnen wird noch Bericht erstattet über die Begebung der ersten Serie des Landes-Eisenbahnanlehens, welche unter äußerst günstigen Verhältnissen durchgeführt wurde, sowie über die Organisation des Landes-Eisenbahnamtes, welche vorläufig auch für die weitere Folge in provisorischer Weise in Aussicht genommen ist. Den Schluss bildet der Bericht über die Baudurchführung der Localbahn Cilli-Wöllan. Nach einer allgemeinen Schilderung der Verhandlungen und Commissionen, der verschiedenen Varianten u. dgl. werden Mittheilungen über die Grundeinlösung, die Beschaffung und die Gattung der verwendeten Bausteine, über Sand, Kalk und Cement, Ziegel, Holz, über die Erdarbeiten für den Unterbau, die Damm- und Uferversicherungsbauten, über einen in Guttensteiner Kalk gebohrten Tunnel, der bei den Portalen in Folge bedeutender Wasserdurchsickerungen auf Strecken von 29, bzw. 10 m durch eine Verkleidung gesichert werden musste, über die durchwegs aus lagerhaftem Bruchstein in Mörtel aus hydraulischem Kalk hergestellten Brücken und Durchlässe, über die 25 eisernen Brücken, deren Lichtweiten 3 bis 25 m betragen, über mit Holzconstructionen überdeckte Durchlässe, den Oberbau, den Hochbau sammt den sonstigen Einrichtungen, über die verwendeten Arbeitskräfte, die Witterungsverhältnisse, die Fahrbetriebsmittel, über den Bahnabschluss, optische Signale und die Telegraphenleitung, endlich über die Organisation des Bahndienstes. Die beigegebenen autographischen Zeichnungstafeln, die aus der landschaftlichen Lithographie hervorgegangen sind, geben eine vollständige, recht werthvolle Normaliensammlung der Bahnlinie. Ist überhaupt die Entwicklung des Localeisenbahnwesens eine freudig zu begrüßende Erscheinung, so erscheint es uns noch viel erfreulicher, zu sehen, wie zielbewusst und mit wie viel Sachverständnis die Förderung desselben von der Landesvertretung Steiermarks ergriffen worden ist. Wir sind überzeugt, daß die auf die Schaffung eines eigenen Landeseisenbahnnetzes abzielenden Beschlüsse des steirischen Landtages sich seinerzeit als sehr segensreich erweisen werden; mit Beruhigung kann jedes Miglied desselben nach Durchsicht des an der Spitze dieser Zeilen genannten Berichtes des Landesausschusses die Ueberzeugung gewinnen, daß es ein gutes und gewiss einmal auch lohnendes Unternehmen war, das hier begonnen wurde. M. P.

6516. **Der Pulverthurm in Prag.** Die Gemeinde der königl. Hauptstadt Prag hat beträchtliche Mittel aufgewendet zur Restaurirung des allbekannten, sogenannten Pulverthurmes. Es geschah dies zunächst in Würdigung des historischen und künstlerischen Werthes dieses Baudenkmales und im stolzen Bewusstsein des Besitzes eines solchen Kleinodes, sowie der moralischen Verpflichtung, nicht nur zur bloßen Behebung von im Laufe der Zeiten enstandenen Schäden und der Erhaltung des überkommenen Zustandes, sondern, was von weit größerer Bedeutung ist, in der hochzuschätzenden Absicht, dieses seltene Beispiel ganz eigenartiger mittelalterlicher Kunst von einfachster baulicher Anordnung und dabei reichster decorativer Gestaltung im vollen Glanze seiner ursprünglich geplanten architektonischen, ornamentalen und figürlichen Erscheinung wieder erstehen zu lassen. Nicht genug an dem, hat die Gemeinde nach Vollendung dieses rühmlichen Unternehmens auch eine dankenswerthe Publication des gesammten Objectes mit all' den zahllosen Einzelnheiten veranlasst, wie wohl nur selten eine derartige noch erschienen. Möge sie, in ihrer Art fast einzig dastehend, ein nachahmenswerthes Vorbild für ähnliche Fälle abgeben. Allerdings war dieses Werk nur möglich unter den gegebenen glücklichen Umständen, daß der Restaurator, Dombaumeister Mocker, nicht der Mann ist, auf halbem Wege stehen zu bleiben, es sich genügen zu lassen, seine Pflicht schlechtweg zu thun; er studirt vielmehr mit voller Liebe und Hingebung das ihm anvertraute Bauwerk, zergliedert, folgt sowohl den klarliegenden, wie den mehr oder weniger verborgenen Gedanken mit schärfster Beobachtung und sieht es gerne, wenn dann auch andere Freunde der Kunst und Sachkundige theilzunehmen vermögen an dem Gefundenen und Wiedergeschaffenen. Wer Mocker's eigene zeichnerische Leistungen, wie die Aufnahmen der Stefanskirche in Braunau, die Deckplatte des Kaiser Friedrich-Grabmales im St. Stefansdome in Wien und viele andere kennt, wird nicht überrascht sein von der Genauigkeit aller Details und deren musterhafter Darstellung, bis herab zu den zur Vollständigkeit gehörigen Inschriften und den wesentlichsten Steinmetzzeichen. Dieselben wurden von einer Zahl eben so eifriger, wie tüchtig gebildeter Schüler und Gehilfen Mocker's angefertigt, während Prof. Seqnens die figürlichen Partien besorgte. Auch die typographische Herstellung und Wiedergabe der Zeichnungen auf photolithographischem Wege ist vorzüglich. Der geschichtliche Theil des Textes von Prof. W. W. Tomek, sowie die bauliche Beschreibung von Mocker selbst, bieten viel des Interessanten und ergänzen die Tafeln in vollkommenster Weise. Daß mit diesem Werke auch dem alten Meister des Baues, dem einstmaligen Baccalaureus der Prager Universität und späteren Rector der Theynschule, Matthaeus v. Proßnitz, auch Reysek genannt, bekannt als Baumeister der Gewölbe der Kuttenberger Barbarakirche, „der seine Kunst nie von einem Meister erlernt", ein Denkmal der Erinnerung gesetzt wird, ist nicht mehr als recht und billig. V. L.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Circulare XIII der Vereinsleitung 1892.

Laut Beschluss des Verwaltungsrathes wird die kommende Vereins-Session mit Samstag den 29. October l. J. eröffnet.

Die Versammlungen nehmen wie bisher um 7 Uhr Abends ihren Anfang.

Wien, den 5. October 1892.

Der Vereins-Vorsteher:
Berger.

INHALT. Die Präcisions-Tachymetrie und ihre neuesten instrumentalen Mittel. Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 9. April 1892, von Ingenieur Anton Tichý. — Bericht über die wissenschaftliche Excursion des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines nach Eisenerz-Vordernberg, angetreten am 27. Juni 1892. Von L. Gassebner. — Vermischtes. Bücherschau. Circulare XIII der Vereinsleitung 1892.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLIV. Jahrgang. Wien, Freitag den 14. October 1892. Nr. 42.

Die maschinelle Einrichtung der neuen k. k. Hof- und Staatsdruckerei in Wien.

Von dpl. Ing. **Franz Kovařik.**

(Hiezu die Tafeln XLIV und XLV.)

Ein Neubau für die Staatsdruckerei hat sich in den letzten Jahren als eine unaufschiebbare Nothwendigkeit erwiesen, nachdem die einzelnen Abtheilungen derselben in weit von einander liegenden, gemietheten Localitäten der verschiedensten Bezirke Wiens untergebracht waren, und hiedurch eine einheitliche Administration, ein centralisirter Betrieb unmöglich war. Es wäre vielleicht nicht uninteressant die Entwicklungsgeschichte des jetzt fertigen Baues wenigstens auszugsweise anzuführen, und eine Beschreibung der inneren technischen Einrichtung anzuschließen. Es ist aber die ganze Vorgeschichte der k. k. Hof- und Staatsdruckerei schon an einer andern Stelle auseinandergesetzt und ebenso auch die Raumantheilung des neuen Gebäudes sehr eingehend publicirt worden,*) so daß die allgemeine Anlage dieser Anstalt als bekannt vorausgesetzt werden kann. Es sollen aber jene Männer nicht unerwähnt bleiben, aus deren Berathung das nun vollendete Werk hervorging. Dem Bau-Comité, welchem der k. k. Sectionschef Herr Baron Possaner v. Ehrenthal präsidirte, gehörte als Bauleiter der Vorstand des Hochbau-Departements im Ministerium des Innern Herr Hofrath C. Köchlin an, während die Maschinenbauleitung dem Herrn Regierungsrath Prof. Radinger übertragen war. Ferner gehörten dem Baucomité noch an: Hofrath und Director der k. k. Staatsdruckerei Dr. v. Beck und der Vice-Director Herr O. Volkmer, Hofrath und Professor L. Ritter v. Hauffe, Sectionsrath Dr. A. Herrmann und der Architekt und Professor J. Koch.



Diese Zeilen sollen nur die Beschreibung der maschinellen Einrichtungen, insbesondere der Kessel und Heizanlagen, der Dampfmaschinen und Transmissionsanlagen, Aufzüge etc. zum Gegenstande haben.

Wie schon aus den beiliegenden Grundrissplänen zu ersehen ist, erstreckt sich der Maschinenbetrieb auf die beiden Quertracte und auf den West- und Osttract. Im vierten Hof, der im obersten Stockwerke mit einem Glasdach versehen ist, ist die Dampfmaschine mit der Centralwelle aufgestellt; das Kesselhaus befindet sich im Kellerniveau.

A. Die Dampfkessel und Heizungsanlage.

Die sechs von der Ersten Brünner Maschinenfabriks-Gesellschaft gelieferten Babcock & Wilcox-Kessel sind derart in zwei Gruppen disponirt, daß je drei derselben zu beiden Seiten des in der Mitte stehenden Schornsteines eingebaut sind. Jeder Kessel besitzt eine Heizfläche von 105 m^2, ist für 12 Atm. geprüft und hat einen Oberkessel, der außer Feuer zu liegen kommt. Gewöhnlich werden die Kessel dieses Systems mit einem noch von Feuergasen bestrichenen Oberkessel gebaut; dies ist hier nicht der Fall, weil man dadurch einen ruhigeren Oberwasserspiegel und somit einen weniger feuchten Dampf erhält. Um zu den oberen Dampfsammlern und gleichzeitig auch zu den Absperr-Ventilen auf bequeme Art zu gelangen, ist — wie der Textfigur entnommen werden kann — der Bedienungsraum auf der Schornsteinseite in der Weise angebracht, daß er beide Kesselgruppen verbindet und an den an der Schornsteinwand angebrachten Dampfvertheilern (siehe Photographie) vorbeiführt. Die Verbindung der Dampfmaschine mit den Dampfkesseln ist derart bewerkstelligt, daß jeder beliebige Kessel mit irgend einer der Dampfmaschinen verbunden werden kann. Die schmiedeisérne Hauptleitung ist eine Ringleitung, und die Verbindung derselben mit dem Dampfkesseln geschieht durch kupferne Krümmer mit großen Bögen, um die eigene Ausdehnung, resp. Bewegung der Hauptrohrleitung zu ertragen. Die mit einem Gefälle in der Strömungsrichtung versehene Hauptleitung ruht im Kesselhaus auf gusseisernen Consolen, im Corridor ist dieselbe aufgehängt; bezüglich der Rohrverbindung wäre zu erwähnen, daß an den Enden starke Börtel aufgelöthet sind, über weiche ein schmiedeisernes Rohrstück geschoben ist, das kürzer ist, als beide Börtel zusammengenommen. Zwei durch starke Schrauben angezogene Ueberwurfflanschen pressen die Börtel gegeneinander, und das über die Börtel geschobene kurze Rohrstück verhindert ein Hinauspressen der Packungen; dadurch ist das Einfügen neuer Dichtungen nicht unbequem. Aus dem Grundriss des Dispositionsplanes der Rohrleitung ist die Vertheilung der Absperrventile zu ersehen; erwähnenswerth ist noch die Einschaltung der Wechselventile (Fig. 5) an jener Stelle, wo eine Abzweigung von der Ringleitung zur Dampfmaschine erfolgt. Dieses Ventil sitzt auf einem Wasserabscheider an den mit V_1 und V_2 bezeichneten Stellen. [Grundrissplan des Dampfmaschinenhofes Fig. 1.] Bevor der Dampf in die Hochdruckcylinder gelangt, passirt er nochmals einen Wasserabscheider. Außer dieser Hauptleitung gibt es noch eine Nebenleitung N, welche eventuell dann an die Hauptleitung angeschlossen werden kann, wenn man von einem beliebigen Kessel allein Dampf in die Hauptleitung zu den Dampfmaschinen bekommen will. Unter normalen Umständen dient sie nur für Heizungszwecke und zur

*) Siehe Nr. 4 der Mittheilungen und Vorträge aus den Monatsversammlungen des fachtechnischen Club der Beamten und Factore der k. k. Hof- und Staatsdruckerei: „Das Gebäude für die k. k. Hof- und Staatsdruckerei und dessen technische Einrichtungen." Von Herrn G. Fritz, k. k. techn. Inspector der Staatsdruckerei.

Dampfabgabe an die Dampfspeisepumpen. Die Nebenleitung der beiden Kesselgruppen führt zu einem an der Schornsteinwand angebrachten Reducirventil, das den reducirten Dampf zwei kleinen, ebenfalls an der Schornsteinwand angeordneten Dampfvertheilern sendet. Ueber den Zweck dieser Vertheiler wird erst bei der „Heizung" berichtet werden.

Speiseleitung. Das Speisewasser wird Brunnen entnommen. Ein Brunnen von 1·8 *m* Durchmesser und bis zur wasserführenden Schichte 17 *m* tief, liegt im großen Hofe, zwei andere Brunnen von 3 *m* Durchmesser und 10 *m* Tiefe (von der Kellersohle gemessen) befinden sich im Fundamentraum des Dampfmaschinenhauses. Der erstgenannte Brunnen hat eine Ergiebigkeit von 2·4 m^3, die letzteren eine solche von je 3·6 m^3 pro Stunde. Die Brunnenpumpen sind so tief als möglich in den Schacht gesetzt und besitzen Steigrohre, deren Aeste sowohl zu den am Boden liegenden Reservoirs, als auch zur Derveaux'schen Wasserreinigungsanlage und zu den vor der Stirnseite der Kessel gelegenen Reinwasserbehältern führen. Mit dem Derveaux'schen Apparat sind auch die am Dachboden aufgestellten Reservoire durch Leitungen verbunden, ferner ist auch eine Zuleitung von der Hochquellenleitung zum Wasserreinigungsapparat vorgesehen worden.

Die Leistungsfähigkeit der Wasserreinigungsanlage ist auf 3 m^3 Wasser pro Stunde berechnet und die erforderliche Reinigung des Wassers auf 6° höchster Härte vorgeschrieben. Das Abfließen des gereinigten Wassers zu den drei im Kesselhause gelegenen Reinwasserreservoiren geschieht mittelst der Leitung a, Fig. 1. Aus diesen saugen die Speisepumpen P_1 und P_2 mittels der Rohrleitung b_1 und b_2 das gereinigte Wasser an, drücken es zu den Vorwärmern V_1 und V_2 im Maschinenhause mittelst der Leitung c_1 und c_2, welche Druckleitung von den Vorwärmern wieder vor die Kessel in den Rohrcanal zurückgeführt wird. Neben jede der Pumpen ist in diese Druckleitung ein Wassermesser W_1 und W_2 eingeschaltet, welcher jedoch nicht im directen Rohrstrange liegt, sondern, wie dem Grundrissplan entnommen werden kann, in einer indirecten, mittelst Ventile absperrbaren Rohrabzweigung angebracht ist, um nach Belieben eingeschaltet werden zu können. Ebenso lassen sich die beiden Vorwärmer V_1 und V_2 leicht ein- und ausschalten, um das Speisewasser mit Umgehung der Vorwärmer direct in die im Rohrcanale gelegene Druckleitung zu schaffen. Da jeder Kessel der beiden Kesselgruppen mit c_1 und c_2 verbunden ist, so kann man jeden beliebigen Kessel entweder mit P_1 oder mit P_2 speisen. Die beiden Wandspeisepumpen sind an den Seitenwänden des Kesselhauses aufgestellt, und werden von der Dampfleitung h_1 und h_2 mit Dampf versorgt; ihr Auspuffdampf geht durch die Rohre i_1 und i_2 in den großen Sammler der Heizcentrale. Außer diesen Pumpen sind noch zwei Injectoren vorhanden, für welche die Dampfentnahme an den Stutzen d_1 resp. d_2 zu suchen ist. Diese Stutzen aller Kessel sind durch eine Leitung miteinander verbunden, so daß von jedem beliebigen Kessel irgend ein Injector den Dampf erhalten kann. Die Saugleitung der Injectoren ist durch eine gestrichelte Linie d angedeutet und ebenso ist auch der Zeichnung die Verbindung von Druckleitung und Injector ersichtlich. Die Entleerungsleitungen e sind derart angeordnet, daß die an den Schornstein angrenzenden beiden Kessel separate Ableitungen besitzen, während zwischen den je zwei andern Kesseln eine gemeinsame Entleerungsleitung liegt. Diese Leitungen führen zur Schmutzwassercisterne C_3. Schließlich ist im Kesselhaus auch noch eine Füllleitung f, die den Zweck hat, die Kessel ohne Zuhilfenahme von Pumpen vom Vertheiler der Wasserreinigungsanlage zu füllen. Die Stutzen g dienen zur Aufnahme der Abblaserohre. Alle übrigen von den kleinen an der Schornsteinwand situirten Dampfvertheilern ausgehenden Leitungen werden bei der Heizung besprochen werden.

Heizung. Die Durchführung der Heizanlage bot in mancher Beziehung interessante Schwierigkeiten, da für die gesammten Einrichtungen des Gebäudes von Anfang an bestimmte, durch vielerlei Umstände gebotene Vorschriften bestanden, denen genau entsprochen werden sollte. Soweit solche auf die Heizanlage von Einfluss waren, waren es die folgenden: Die Heizanlage soll vorwiegend durch Abdampf und nur ausnahmsweise durch directen Dampf betrieben werden; der Gegendruck auf die Maschinen darf jedoch unter keinen Umständen höher als auf 0·25 Atm. steigen. Die Anlage hat in fünf von einander unabhängigen Gruppen zu zerfallen, welche je die nach denselben Himmelsrichtungen, also annähernd gleichen Abkühlungsverhältnissen unterworfenen Räume und die Trockensäle umfassen. Die Heizkörper der einzelnen Locale sollen für sich beliebig absperrbar sein und darf die ganze oder theilweise Absperrung eines oder mehrerer derselben keinerlei Einfluss auf die Functionirung der übrigen äußern. Der aus den einzelnen Heizgruppen als unverbraucht entweichende Abdampf darf nur an möglichst wenigen Stellen, u. zw. in der Nähe des Rauchfanges ins Freie entlassen werden.

Wie diesen Bedingungen entsprochen wurde, zeigen die beigeschlossenen Pläne. Dieselben lassen ersehen, daß der Abdampf jeder der Dampfmaschinen (100 und 200 *HP*), sowie der Pumpen in einen großen gemeinschaftlichen Vertheiler oder Sammler (im Tiefparterre stehend) geführt wird. Die Abdampfleitung von den Maschinen führt durch die Vorwärmer in den Vertheiler. Von diesem gehen, je mittelst Ventiles absperrbar, die Hauptdampfrohre für die einzelnen Heizungsgruppen ab, und zwar steigen dieselben in zwei Schächten nach dem Dachboden hinauf und verzweigen sich hier nach allen denjenigen Punkten, unterhalb deren in den Etagen Heizkörper stehen. An diesen Punkten führen Fallstränge nach unten und lassen den Dampf durch mit Absperrventilen versehene Zweigleitungen von oben in die Heizkörper eintreten; in diesen condensirt der Dampf und das Condensationswasser fließt aus dem unteren Theil der Körper mittelst wieder durch Ventile absperrbare Zweigleitungen und neue verticale Fallstränge in eine an der Souterraindecke liegende Sammelleitung. Dies ist in den Hauptzügen das Princip der Heizung, bei welcher Dampf und Condenswasser dieselbe Bewegungsrichtung beibehalten.

Wie schon erwähnt, beherbergt die Heizcentrale einen großen Dampfvertheiler, der auf Taf. XLV, Fig. 7 u. 8 dargestellt ist. Links befindet sich das Auspuffrohr A_1 der einen Maschine, rechts A_2 der anderen Maschine. Durch Schließen oder Oeffnen des Ventiles kann man den von der Maschine kommenden Dampf entweder direct in das Durchpuffrohr des Schornsteines oder in den Vertheiler gelangen lassen. Vom Vertheiler gehen fünf Hauptstränge 1—5 ab, von denen jeder für sich absperrbar ist; unten strömt Dampf von der alten Reservemaschine zu (C) und außerdem sind Stutzen für die Auspuffrohre der beiden Dampfpumpen vorhanden. Um unter allen Umständen das Entstehen eines höheren Innendruckes, als jenes von 0·25 Atm. zu verhüten, sind auf dem Hauptsammler für den Abdampf zwei Sicherheitsventile angebracht, welche abblasen, wenn der Dampfdruck die genannte Grenze erreicht. Für selbe wurde nach vielfachen Versuchen eine Construction gefunden, welche ermöglicht, daß sogleich der volle Ventilquerschnitt frei wird, wenn der Innendruck die Grenze von 0·25 Atm. überschreitet. Die Ventile arbeiten mit Dampf und Zuhilfenahme von Federbelastung, und man kann durch Variiren der Spannung bei den Federn beliebige Abänderung jenes Druckes hervorrufen, bei welchem das Ventil sich öffnet. Jener Dampf, den die Sicherheitsventile im Falle zu hoher Spannung austreten lassen, entweicht in zwei Rohre, welche vom Sammler direct über Dach hinausgehen, die lichte Weite der Auspuffrohre B der Maschinen haben und in jenem Falle in Function zu treten bestimmt sind, wenn die Heizung nicht benützt wird, der Abdampf also direct in's Freie entweicht. Um den Maschinisten aufmerksam zu machen — also auch für den Fall noch vorzusorgen, wenn einmal die Sicherheitsventile nicht prompt arbeiten sollten — wann in der Heizung ein zu hoher Innendruck herrscht, ist am Vertheiler außer einem Manometer noch eine Signalpfeife angebracht, welche ertönt, wenn das Manometer über die Grenze von 0·25 Atm. steigt. Es möge gleich an dieser Stelle auf die Ableitung des Condenswassers hingewiesen werden, welche aus dem Plane vollständig zu entnehmen ist. Die Führung der einzelnen Heizhauptrohre 1—5 ist ebenfalls der Zeichnung zu entnehmen; der größeren Uebersichtlichkeit halber hat man die Rohre mit verschiedenen Farben angestrichen, und zwar das System

1 schwarz, 2 gelb, 3 blau, 4 roth und 5 grün. Im Dachbodenplane Fig. 2 sind die horizontalen Vertheilungsstränge mit den Anfangsbuchstaben der diesbezüglichen Farbe gekennzeichnet.

Das schwarze System (1) ist für die Trockenhalle bestimmt. Das gelbe System (2) durchzieht den ganzen Westtract, ohne daß an dasselbe Fallstränge angeschlossen wären, und dient für die Beheizung des Nordtractes; es gibt die Heizstränge I*g*—VII*g* ab. Das blaue System (3) ist bestimmt für den Westtract und heizt eigentlich erst vom 3. Stockwerke ab; Heizstränge: I*b*—VII*b*. Das rothe System (4) theilt sich in zwei Theile, von welchen der eine über Westen und der andere über den ganzen Südtract zieht. (Heizstränge I*r*—XI*r*.) Das grüne System (5) ist für den Osttract und den nördlichen Mitteltract bestimmt. (Heizstränge I*g*—VII*g*.) Außerdem sind die am Dachboden liegenden horizontalen Rohrleitungen untereinander verbunden, so daß es möglich ist, mittelst eines beliebigen Heizsystems die Fallstränge irgend eines Tractes mit Dampf zu versorgen.

Die beiden directen Auspuffrohre *B* münden oben in einen Dampfbehälter, von welchem aus ein weites Auspuffrohr *C* in den Schornstein mündet. In diesen Behälter führt auch das Durchpuffrohr von der Trockenkammer. Die punktirte Linie der Zeichnung bedeutet die Ableitung des Condenswassers.

Um die Beschreibung der Rohrleitung im Dachraume zu vervollständigen, sei es gestattet, noch Folgendes hervorzuheben: Am Dachboden sind auch zur Verhinderung eines Wassermangels, falls die Brunnen versagen sollten, zwei Reservoire von je 34 m^3 Inhalt, und zwei kleinere zur Bedienung der beiden hydraulischen Aufzüge bestimmte Reservoire aufgestellt. Zu diesem Reservoire gehören die im nördlichen Tracte (Dachbodenplan Fig. 2) durch Punkte dargestellten Rohre *D*, *E* und *F*. *D* ist ein Heizrohr, welches von dem rechtsseitigen kleinen Dampfvertheiler im Kesselhause kommt, und von welchem aus am Dachboden die Dampfzuleitungen zu allen vier Reservoirs sich verzweigen. Diese Abzweigungen sind mit *d* bezeichnet. *E* ist das von den Brunnenpumpen kommende Steigrohr, welches in die beiden großen Reservoire mündet, während *F* die beiden kleinen Reservoire mit Wasser versorgt.

Von den besprochenen Fallsträngen zweigen die Leitungen für die gusseisernen Rippenheizkörper ab; parallel zu den verticalen Heizleitungen laufen vom vorletzten Stockwerke nach abwärts die Condensationswasserleitungen und münden unten in eine für jede Heizgruppe separate Sammelleitung. Der in Fig. 7 dargestellte Verticalschnitt durch das Gebäude zeigt die Anordnung eines solchen Heiz- und Condenswasserstranges der blauen Heizgruppe.

Als eigenartig bei dieser Anlage ist besonders der Umstand hervorzuheben, daß jeder Raum vollständig unabhängig für sich beheizt, regulirt oder ganz abgesperrt werden kann, und zwar von dem jeweiligen Insassen des Zimmers, so daß also eine vollständige Parallel-Schaltung aller Heizkörper erreicht wird, ein Princip, welches bisher für Heizungen mittelst Abdampf nur in geringerem Umfange zur Anwendung gebracht war. Um die gleichmäßige Vertheilung des Dampfes nach jedem einzelnen Punkt des Wärmebedarfes sicher zu stellen, wurden alle Dispositionen mit besonderer Vorsicht getroffen. In erster Linie mussten die Durchmesser der Leitungen entsprechend bemessen werden, und geschah dies mit der Annahme sehr geringer Dampfgeschwindigkeit bei einer Dampfspannung von 0·2 Atm., sowie mit der weiteren Annahme, daß die Durchmesser der Leitungen auch an den engsten Stellen immer noch mindestens so groß seien, um in Summe den vollen Querschnitt der Auspuff rohre zu bieten.

Für jene Fälle, in welchen Abdampf nicht zur Verfügung steht, kann in die einzelnen Heizgruppen d i r e c t e r Dampf eingelassen werden und sind zu diesem Zwecke gegenüber dem Auspuffsammler zwei kleinere Vertheiler aufgestellt. Dieselben können mit Dampf gefüllt werden, welcher direct von den Kesseln kommt und dessen Spannung sich durch ein schon früher erwähntes Druckreducirventil beliebig herabmindern lässt. Von diesen Vertheilern gehen Rohre zu den Hauptheizrohren der einzelnen Gruppen 1 bis 5 ab und lassen in dieselben nach Schließen und Oeffnen von Absperrventilen den directen Dampf eintreten, welcher im Rohrnetz denselben Weg nimmt wie der frühere Abdampf. Auch an diesem Vertheiler für Hochdruckdampf ist neben dem Heizrohr für das photographische Atelier eine Pfeife angebracht, nur ist sie hier für die Druckgrenze von 2 Atm. eingestellt, da dies die höchste Spannung ist, mit welcher der directe Dampf jemals in die Leitungen soll eintreten können.

Zu beachten sind ferner die b e i d e n D a m p f v e r t h e i l e r i m K e s s e l h a u s, die an der Schornsteinwand angebracht sind. Von dem in der photographischen Reproduction des Kesselhauses links gelegenen Vertheiler gehen nachstehende Heizrohre weg: Leitung zur Waschhalle und zur Walzengießerei (gegabelte Leitung); Leitung für Druckereizwecke (schwarz), in's Frauenbad und zur Signalpfeife. In der Mitte befindet sich das bekannte Reducirventil. Von dem rechts gelegenen Vertheiler geht ab die Leitung zur Heizung der Reservoire, in das Männerbad, zum Wasserreinigungsapparat, die Heizleitung für die Garderobe und das Kesselhausmagazin. Unterhalb der beiden Dampfvertheiler sind die zu den Leitungen gehörigen Condensationstöpfe angebracht, u. zw. einer für reducirten Druck, der andere für Hochdruck. Jede Heizgruppe hat ihre gesonderte, im Kellergange liegende Sammelleitung, welche ihrerseits in einen großen, windkesselartigen Auffangtopf mündet, aus welchem das Condensationswasser mittelst automatisch arbeitender Abscheider entfernt wird. Das Condensationswasser fließt in Sammelcisternen ab, innerhalb deren es sich sowohl durch Abstehen, als durch eine eingelagerte Schicht Holzwolle von dem aus den Maschinen mitgebrachte Oel etc. soweit reinigt, daß es als Kesselspeisewasser wieder in Verwendung kommen kann. Gewöhnlich wird das von der Heizung herrührende Condenswasser von jenem, welches von der Dampfmaschine zufliesst, getrennt gehalten, und n u r das erstere dem Kessel wieder zugeführt.

Die ganze Condenswasseranlage ist in dem schon oft erwähnten Kellergange untergebracht und in Fig. 1 dargestellt. Es ist unmöglich, an dieser Stelle all' die einzelnen Leitungen zu beschreiben. Zur Erläuterung möge Folgendes dienen: Es war nothwendig, dreierlei Condenswasserleitungen anzulegen, u. zw. für Hochdruck-, Mitteldruck- und Niederdruckdampf. Der Auffangtopf für das blaue System ist mit W_b, für das gelbe System mit W_g, für das rothe mit W_r und für das grüne System mit W_{gr} bezeichnet. Der Zweck der im Kellergange aufgestellten und im Grundrissplane ersichtlich gemachten Wasserabscheider ist folgender: 1 ist der Wasserabscheider der Hauptleitung zur Dampfmaschine; 2 nimmt die Condensleitungen vom rothen, grünen System und von der Leitung für Druckereizwecke auf; 3 führt das Condenswasser vom großen Dampfsammler der Heizcentrale; 4 Wasserabscheider von den Dampfleitungen zu den Vertheilern in der Heizcentrale (Hochdruckdampf); 5 Wasserabscheider vom kleinen Dampfvertheiler in die Heizcentrale; 6 Wasserabscheider vom Dampfsammler am Dachboden; 7 Wasserabscheider von der Trockenhalle; 8 von der Sammelleitung des gelben Systems; 9 von der Sammelleitung des blauen Systems; 10 von der Hauptleitung zur Dampfmaschine; 11 Wasserabscheider für die Auspuffventile am großen Sammler; 12 vom Auspuff der Reservemaschine; 13 vom Auspuff der beiden Dampfpumpen; 14 von den Heizventilen am Sammler in der Heizcentrale etc. Verfolgt man die einzelnen in die automatischen Wasserabscheider einmündenden Leitungen, vergleicht man dann die durch Punkte markirten, verticalen Ableitungen, so lässt sich auf diese Weise leicht der Zweck einer jeden im Grundrissplane eingezeichneten Leitung ermitteln. Ueberdies sind die einzelnen Sammelleitungen aller vier Systeme im Kellergange markirt. Die Bezeichnung der verticalen Fallstränge ist aus dem Dachbodenplan zu entnehmen.

Als s p e c i e l l e Heizungssysteme wären noch anzuführen: die Heizung des Männerbades. Der zu dieser Leitung gehörige Condenstopf befindet sich in der Nähe von IX*r*. Die Heizung des Copirraumes geschieht direct vom Kesselhause; das verticale Heizrohr ist in der Nähe von VII*r* und gleich daneben ein Wasserabscheider für die verticale Leitung und ein Wasserabscheider für die Heizungskörper. Die Heizung des photographischen Ateliers ist schon erwähnt worden und der Wasserabscheider be-

findet sich in der Nähe von VIIIr. Die Heizung des Frauenbades ist ebenfalls sammt der Condenswasserrückleitung eingezeichnet, sowie die Heizung der am Dachboden befindlichen Reservoire (im nördlichen Mitteltract) und der zugehörigen Condensleitung.

Schließlich muss noch des sehr wichtigen Umstandes Erwähnung gethan werden, daß bei der ganzen Heizungsanlage darauf Rücksicht genommen wurde, bei eventuell zu großem Widerstande der Auspuffleitung direct durch den Fallstrang und die Sammelleitung in den windkesselartigen Auffangtopf und von diesem in die directe Durchpuffleitung durchpuffen zu können. Um dies bewerkstelligen zu können, wurde jeder von dem Dachboden kommende Fallstrang hinter dem letzten von ihm mit Dampf gespeisten Heizkörper mit der Condensationswasserleitung verbunden und in diese Verbindung ein Ventil gesetzt, welches eventuell geöffnet werden kann. Deshalb muss von jedem Auffangtopf auch ein Verbindungsrohr zur Durchpuffleitung geführt werden. Das Durchpuffrohr des schwarzen Systems geht schon vom dritten Stockwerke ab direct in den Dachboden-Dampfsammler.

Die Leitungsrohre bestehen durchwegs aus Schmiedeisen und sind in den kleineren Dimensionen mittelst Muffen und Rechts- und Linksgewinde, Eisen auf Eisen ohne jedes Zwischenmaterial, aneinandergefügt. Die Leitungen größerer Dimensionen sind mittelst aufgelötheten Bordscheiben, dahinter gelegter loser Flanschen und Gummiringen mit Metalleinlage gedichtet. Auf die großen Absperrventile sind noch sogenannte Umgehungsventile (siehe Fig. 6) angebracht, die den Zweck haben, Dampf auf die andere Seite des Ventiltellers zu führen und so das Aufmachen zu erleichtern.

Die Rohrleitungen, sowie die ganze Heizungsanlage wurden von der renommirten Firma W. Brückner in Wien installirt, und bewähren sich alle Constructionen auf's Beste.

(Schluss folgt.)

Die Präcisions-Tachymetrie und ihre neuesten instrumentalen Mittel.

Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 9. April 1892, von Ingenieur **Anton Tichý**.

(Fortsetzung zu Nr. 41.)

Das Winkelmess-Instrument betreffend

kommt zunächst der Horizontalkreis in Betracht. Derselbe muss genau genug getheilt und so gut centrirt sein, daß die Richtungen nach den Detailpunkten bereits aus je nur einer einzigen Ablesung auf $\pm$ 0·01° (36″) sicher erhalten werden können, weil bei den Massenbeobachtungen der Tachymetrie auf diametrale Compensations-Ablesungen nicht Zeit verschwendet werden darf. Dennoch muss aber auch im Constructionswege dafür gesorgt sein, daß nöthigenfalls eine nicht unmäßig zeitraubende Horizontalwinkelmessung bis auf $\pm$ 0·001° möglich sei, was am billigsten durch Anordnung von Doppelachsen zum Repetitionsverfahren und am besten durch entsprechend gute Kreistheilungen mit mikroskopischer Ablesung erreichbar ist. Wenn ein Instrument die Winkel zu ungenau gibt, so liegt die Ursache meistens nicht in der Theilung des Kreises, sondern vielmehr in einer nicht exacten Achsenrotation, im schlechten Functioniren der Klemm- und Einstellvorrichtungen und schließlich dort, wo sie am seltensten vermuthet wird, im fehlerhaften Ocularauszuge des Fernrohres. Letzterer muss ein so correcter sein, daß das Hauptfadenkreuz stets genau in der optischen Achse des Objectivs verbleibt, da sonst, wenn in dem einen Schenkel des zu messenden Winkels mit kurzem, in anderen mit langem Ocularauszuge eingestellt werden muss, leicht grobe Fehler bis zum Betrage von etlichen Minuten entstehen können, welche nur durch die beim Tachymetriren geradezu unstatthafte Beobachtung in beiden Fernrohrlagen compensirbar sind.

Eine Theilung des Limbus in blos ganze Grade und hiezu ein Ablese-Index, wo ein Gradintervall in Zehntel getheilt ist, mithin diese gezählt und die Hundertel des Grades deutlich geschätzt werden können, ist allen feinen Nonius-Künsteleien vorzuziehen, weil dies einen genügenden Genauigkeitsgrad verbürgt, und weil es nicht nur ermüdend und zeitraubend, sondern auch eine immerwährende ernste Fehlerquelle irriger Ablesungen ist, sich in einem Wald von Limbus- und Noniusstrichen jedesmal erst zurechtfinden und gar noch — bei ungeschickter Disposition der Graduntertheilung und etwas zu langen Noniusreihen — eine besondere Kopfrechnung durchführen zu müssen, um sich darüber klar zu werden, was eigentlich der Nonius angibt. Ueberhaupt ist die Untertheilung des Grades in Minuten und Secunden eine ungünstige. Schon der Erfinder des nach ihm benannten Logarithmensystems, Heinrich Brigg, gibt in seiner Tafel „Trigonometria brittannica, Goudæ 1633“ die trigonometrischen Functionen für jeden Hundertelgrad des 90gradigen Quadranten. Neuere Logarithmentafeln dieses Systems sind die vermöge ihrer höchst zweckmäßigen Einrichtung besonders empfehlenswerthen fünfstelligen von Bremicker, dann die von mir in graphischer Manier bearbeiteten, 1879 herausgegebenen vierstelligen. Das 360gradige Decimalsystem bietet alle Vortheile des französischen 400gradigen, jedoch ohne die mehrfachen Nachtheile des letzteren, und werden seit 1878 alle unsere Tachymeter-Theodolithe ausschließlich nur mit Decimaluntertheilung des 360gradigen Kreises herausgegeben, ohne daß bisher auch nur eine einzige Klage über angebliche Unzweckmäßigkeit dieses Systems laut geworden ist.

Der Verticalkreis soll conform dem Horizontalkreise getheilt und die Gradtheilung durchlaufend beziffert sein, so daß die Höhenwinkel als 0°, 1°, 2° u. s. w., die Tiefenwinkel als 360°, 359°, 358° u. s. w. zu lesen sind, weil auf diese Weise nicht nur die so leicht Irrungen verursachenden sogenannten „symmetrischen“ Nonien vermieden werden, sondern auch das jedesmalige Aufmerken auf das algebraische Vorzeichen des Verticalwinkels entfällt. Insofern es nicht auf feine trigonometrische Höhenmessungen ankommt, genügt es vollständig, wenn das Instrument statt des vollen Höhenkreises nur mit einem Höhenbogen versehen ist, weil bereits ein solcher die Winkel auf 0·01° sicher angeben, ebenso wie der Vollkreis für Höhenwinkel von 0° bis 45° und für Tiefenwinkel von 360° bis 315° beziffert werden kann, und weil die Anbringung der zu Reductionen der schiefen Distanzen auf den Horizont dienlichen logarithmischen Theilung parallel der Gradtheilung ganz gut möglich ist.

Das Libellensystem soll an möglichster Einfachheit hinsichtlich seiner Behandlung nichts zu wünschen übrig lassen. Dies kann nur dann zutreffen, wenn die Anzahl der am Instrumente angebrachten Libellen nicht über drei geht, und wenn jede einzelne Libelle leicht corrigirbar, aber dennoch mit dem Instrumente fix verbunden ist. Umstellbare Aufsatzlibellen passen doch nur zu umlegbaren, aber nicht gut zu durchschlagbaren Fernrohren. Denn wie aus der Erfahrung bekannt ist, kommt es nicht selten vor, daß eine solche Libelle im Momente des Durchschlagens des Fernrohres vom selben weggeschleudert wird und zerbricht, wenn aus einem nur zu leicht möglichen Versehen die Fixirungssperre offen geblieben war. Die Wahrscheinlichkeit dieser Gefahr und ihrer Folgen ist eine so große, daß sogar manchmal vorsichtshalber derlei Instrumente mit zwei identischen Fernrohr-Aufsatzlibellen ausgerüstet vorkommen, gewiss um im vorkommenden Falle sofort Ersatz zu haben und so gegen jene plötzliche Arbeitsunterbrechung gesichert zu sein, welche nothwendig eintreten muss, sobald die einzige Libelle zerschlagen ist. Eine noch bessere Sicherheitsvorkehrung als die zwei identischen Aufsatzlibellen ist wohl die praktische Durchführung jenes rationellen Constructions-Princips, welchem zufolge auf das durchschlagbare Fernrohr keine andere, als eine gleichfalls — nicht allein im Sinne der bloßen Form, sondern auch in jenem der Compensation — durchschlagbare Libelle passt. Eine solche Libelle hat zwei einander diametral gegenüber

liegende Scalen in solcher Anordnung, daß die an beide Spielpunkte gelegt gedachten Tangenten einander parallel sind. Die Fassung ist oben und unten in dem Maße ausgeschnitten, als es die beiden Scalen erfordern. Die Libelle ist mit dem Fernrohr fix, aber corrigirbar verbunden und bietet gemäß ihrer Einrichtung stets ohneweiters in jeder der beiden Fernrohrlagen eine benützbare Scala. Sind die beiden Tangenten einander wirklich parallel, so bietet eine derlei Libelle entschieden das bequemste und sicherste Mittel zur Herstellung einer horizontalen Absehlinie, denn mit keiner anderen Libelle ist es so schnell und so einfach möglich, sich zu überzeugen, ob die Libellenachse zur optischen Achse des durchschlagbaren Fernrohres parallel ist oder nicht, sowie auch das Rectificationsverfahren hier sehr vereinfacht ist.

Diese Art von Libelle hat meines Wissens zuerst Amsler-Laffon in Schaffhausen construirt und schon vor langen Jahren unter dem Namen „Reversionslibelle" eingeführt, doch hat sie von Anfang fast gar keine Verbreitung in der Praxis erlangt und ist bald in beinahe gänzliche Vergessenheit gerathen. Die seither zahlreich erschienenen noch so ausführlichen Lehrbücher der praktischen Geometrie, soweit sie mir zur Hand gekommen sind, enthalten meist gar nichts und äußerst selten nur eine ganz dürftige Erwähnung davon. Nur im 153. Bande von Dingler's „Polytechnischem Journal" und in der ehemals (1868—1870) bestandenen, von Prof. Dünkelberg herausgegebenen Zeitschrift „Der Culturingenieur" fand ich ausführliche Beschreibungen eines mit Reversionslibelle versehenen Amsler'schen Nivellirinstrumentes. Im Jahre 1875 habe ich diese Libellenconstruction aus ihrer Vergessenheit hervorgeholt und unter dem Namen „Doppellibelle" seither an mehr als 100 bei Starke & Kammerer in Wien ausgeführten Tachymeter-Instrumenten zur praktischen Geltung gebracht, nachdem durch Erfahrung festgestellt worden, daß die Möglichkeit einer tadellosen Ausführung gesichert ist, insofern nur nicht eine noch höhere Libellenempfindlichkeit verlangt wird als 5 Secunden Ausschlag per 1 pars. Da nun auch bereits mehrere Andere der Doppellibelle praktische Beachtung widmen, so darf man wohl endlich einmal als wahrscheinlich annehmen, daß sie in nicht langer Zeit gemeinüblich werden wird.

Zur ersten Horizontirung des Instrumentes, d. h. zum Einlothen der Verticalachse sind an der Alhidade angebrachte Kreuzlibellen gemeinüblich. Außerdem ist an feineren Instrumenten die Horizontalachse corrigirbar, um sie zum exact rechtwinkligen Schnitt mit der Verticalachse bringen zu können. Zu diesem Behufe ist eines der beiden horizontalen Achsenlager zum Heben und Senken eingerichtet, welche Correction durch eine dem Instrumente beigegebene lose Aufsatzlibelle auf die Horizontalachse vermittelt wird. Construirt man jedoch auch diese als mit der Horizontalachse fix verbundene, doch gegen dieselbe corrigirbare Doppellibelle, so werden ebenso hier nicht blos ähnliche Vortheile erreicht, wie solche die zur optischen Achse parallele Doppellibelle am Fernrohr bietet, sondern es werden durch diese Einrichtung auch die Kreuzlibellen an der Alhidate völlig entbehrlich, weil alsdann die Doppellibelle auf der Horizontalachse zugleich auch zur ersten Horizontirung des Instrumentes bestens zweckdienlich ist.

Die dritte unentbehrliche Libelle eines Tachymeter-Instrumentes ist jene an der Alhidade des Verticalkreises (oder Bogens), welche jedoch gewöhnlich an den meisten einfacheren Instrumenten gänzlich fehlt. Die Größe eines Horizontalwinkels wird bekanntlich durch Subtraction der in den Richtungen beider Schenkel abgelesenen Winkelwerthe bestimmt. Bei der Messung eines Verticalwinkels wird der Höhenkreis (oder Bogen) nur in einer, der nach dem Objecte zielenden Richtung abgelesen, weil der zweite, der horizontale Schenkel des Winkels nicht gleichfalls durch ein Object markirt sein kann. Zum Ersatze dieses Mangels ist es nun nothwendig, unmittelbar vor jedesmaliger Lesung des Höhenkreises (oder Bogens) dessen Alhidadenlibelle scharf zum Einspielen, d. h. den Ablesindex in seine normale Lage zu bringen, welche man keineswegs als durch die ursprüngliche erste Horizontirung des Instrumentes exact und constant hergestellt betrachten darf. Denn abgesehen davon, daß der zur allgemeinen ersten Horizontirung genügende Genauigkeitsgrad ein zu Verticalwinkelmessungen meist nicht hinreichender ist, bleibt die Verticalachse in Folge der fortwährend auf das Material des Stativs und des Instrumentes bewegend wirkenden atmosphärischen Einflüsse, selbst wenn auch noch für die Horizontalwinkel-Messung genügend, doch niemals lange genug so exact und ruhig stehen, wie dies in Absicht auf richtige Verticalwinkel-Messung nothwendig ist.

Was die Empfindlichkeit der drei Libellen anbelangt, ist zu bemerken, daß dieselbe stets den sonst noch mitwirkenden unvermeidlichen Fehlerquellen richtig angepasst sein soll. Demgemäß muss die auf die optische Achse bezogene große Libelle noch eine Störung im Maße des optischen Einstellungsfehlers merklich verspüren. Dies kann zutreffen, wenn dieselbe (je nach der optischen Kraft des Fernrohres) fünf bis höchstens zehn Secunden Ausschlag per Pariser Linie gibt. Bei der Horizontalachsenlibelle genügt eine Empfindlichkeit von 20 bis 40 Secunden per Pariser Linie, während die Empfindlichkeit der Alhidadenlibelle des Verticalkreises durch jene Feinheit bedingt ist, bis zu welcher die directe Winkellesung überhaupt reicht. Kommt es nur auf 0·01° (36″) directe Lesung an, so genügen 30 Secunden Ausschlag per Pariser Linie reichlich; bei 0·001 directer Lesung sind hingegen schon zehn Secunden Anschlag per pars am Platze.

Die möglichste Festigkeit des Instrumentenstandes verdient von Seite des Constructeurs eine ganz besondere Bedachtnahme. Bei tachymetrischen Aufnahmen nach der Polarmethode sind meist viele von einander abhängige Beobachtungen zu machen und muss demnach das Instrument lange Zeit auf seinem Stande fest und ruhig bleiben. Gegen den schädlichen Einfluss der Sonnenwirkung kann und muss es durch einen guten Schirm von solcher Größe geschützt werden, daß derselbe nicht nur das Instrument, sondern auch alle drei Stativfüße in ihrer ganzen Ausdehnung zu beschatten im Stande sei. Nur wenn und wo das Tachymetriren mit freihändig gehaltener Latte für rationell erachtet wird, vermag selbst der beste Sonnenschirm der Güte der Arbeit gar nichts zu nützen. Ein zweiter, noch mächtigerer Factor, gegen welchen sogar auch der Sonnenschirm schwer anzukämpfen hat, ist der Wind. Damit der Instrumentenstand auch diesem gegenüber widerstandsfähig sei, muss das Instrument in allen seinen Theilen derb genug construirt und besonders mit sehr langer, in ihrer Büchse exact eingepasster Verticalachse versehen sein. Es ist mein Grundsatz, die Verticalachsen stets mindestens in solcher Länge anzuordnen, als der lichten Ständerhöhe gleichkommt, ja womöglich lieber noch etwas länger. Weitere Bedingung des festen Instrumentenstandes ist ein solides Stativ. Die gemeinüblichen Stative mit hölzernen Köpfen und geschlitzten, an hölzernen Backen mittelst durchgesteckter Schraubenbolzen und pressender Flügelmuttern fixirbaren Füßen taugen wohl noch weniger, als sie kosten, nehmen auch in Folge des zerklüftenden Einflusses von Wind und Wetter auf das Holzmaterial verhältnismäßig bald ein böses Ende. Nur Stative mit ganz metallenen Köpfen sowie mit Füßen, welche aus in Leinöl gesottenen hölzernen Rundstäben zusammengesetzt und am Stativkopfe mit metallenen Bolzen in kugelsegmentförmigen Pfannen gelenkig sind, haben einen sehr festen Stand und sind von fast unverwüstlicher Dauer. Durch das Kochen in Leinöl und den nachfolgenden, von Zeit zu Zeit der Erneuerung bedürftigen Lacküberzug wird das Holz indifferent gegen den wechselnden Feuchtigkeitsgehalt der Atmosphäre, während jedes nicht derart präparirte Holz seinen Feuchtigkeitsgehalt und mit ihm auch seine Form und Lage fortwährend ändert, so daß es besonders unter directem Sonnenlicht nicht eine Minute lang ruhig stehen bleiben kann, was sicherlich die schlimmste, aber zugleich auch am leichtesten vermeidliche Unvollkommenheit eines Stativs ausmacht.

Rücksichtlich der Methoden der Tachymetrie gibt es dreierlei Constructionsprincipien, u. zw. 1. die bloße Aufnahme der elementarsten Daten, aus welchen die gesuchten Maßzahlen erst abgeleitet werden müssen; 2. wo fertige Maßzahlen gleich am Felde erhalten werden; und schließlich 3. die

entweder mit dem ersten oder mit dem zweiten Verfahren combinirte graphische (Messtisch-) Methode.

Das Verfahren sub 1 erfordert im Vergleich zum zweiten und dritten ein Minimum von Feldarbeit, hingegen umsomehr Hausarbeit. Meine Bemühungen, der Tachymetrie vorwärts zu helfen, waren gleich von allem Anbeginn und sind bis heute vorzugsweise diesem Principe zugewendet und dabei auf thunlichste Verminderung und Vereinfachung der Hausarbeit gerichtet. Mit dem Constructionsprincipe der zweiten und dritten Art habe ich mich zwar auch befasst und in dieser Consequenz bereits 1878 jene Tachymeter-Construction gebracht, welche Horizontaldistanz und Höhenunterschied gleich an der vertical gehaltenen Latte abzulesen gestattet. Doch dazu hat mich weder die Empfindung eines eigenen Bedürfnisses, noch sonstige eigene Neigung, sondern vielmehr nur mein Missbehagen über den Enthusiasmus veranlasst, welcher den damals in Mode gekommenen tachymetrischen Instrumenten von Kreuter, Jähns und Wagner so vielfach entgegengebracht worden ist. Denn es fiel meine diesbezügliche Studie in eine Zeit, wo ich mir über die logarithmische Methode und ihren praktischen Werth bereits klar war, wo es sich mir folglich nur mehr darum handeln konnte, blos zu zeigen, daß und wie, wenn es schon durchaus auf das Erlangen von Horizontaldistanzen und Höhenunterschieden gleich am Felde abgesehen ist, diese Aufgabe schließlich auch sogar in einer eleganten*) Methode gelöst werden kann.

Die Neigung, gleich am Felde Aufnahmspläne zu zeichnen, ist eine traditionelle und specifisch österreichische. In anderen Culturländern ist der Messtisch schon sehr außer Mode. Auf welcher Stufe dort die praktische Geometrie steht, kann man am einfachsten aus einer Durchsicht der neuesten, nach ausländischen Mustern verfassten Vermessungs-Instruction der österreichischen Kataster-Behörde kennen lernen. Ich kann die Durchsicht dieses amtlichen Buches, mit welchem jeder österreichische Evidenzhaltungs-Geometer inventarisch versehen ist, Allen nicht genug empfehlen, welche an der praktischen Geometrie überhaupt ein Interesse haben; denn das ist ganz die richtige Fachliteratur, um die einerseits auf Abschaffung des rohen**) Messtischhandwerkes, andererseits auf Vermeidung des massenhaften Rechnens gerichteten Grundsätze der Präcisions-Tachymetrie werthschätzen zu lernen.

In der elementaren, praktischen Geometrie verdient das graphische Verfahren, insofern es nur den wünschenswerthen Genauigkeitsgrad verbürgt, vor dem rechnerischen entschieden den Vorzug; denn das massenhafte Rechnen ist eben so zeitraubend als ermüdend, und in letzter Linie kommt es doch erst auf die graphische Verarbeitung des gesammten Rechnungsoperates an. Ein präcise und schnell arbeitender, mechanischer Auftragapparat ist das wichtigste Agens, um der Präcisions-Tachymetrie praktische Geltung zu verschaffen; denn er enthebt uns völlig sowohl der Nothwendigkeit, am Felde Aufnahmspläne zu zeichnen, als auch zu Hause erst mühsam rechnerisch die mit einem Theodolithen aufgenommene Data verarbeiten zu müssen, um sie überhaupt und dann insbesonders im äußerst langsamen Wege constructiven Zeichnens graphisch auftragen zu können.

Eine Orientirungsboussole verdient hier deshalb keinerlei Erwähnung, weil insbesonders die Präcisions-Tachymetrie mit einem so sehr ungenauen und unverlässlichen Werkzeug eben so wenig anzufangen vermag, als mit der auf Holz aufgeklebten papierenen Lattentheilung und dem aus einem großen papierenen Winkeltransporteur bestehenden Auftragapparate. Es gibt ja bekanntlich mehrfache exacte Orientirungsmethoden, welche nicht schwer ausführbar sind, so daß niemals ein rechtfertigbarer Beweggrund vorliegen kann, geflissentlich nach der schlechtesten von allen zu greifen.

*) Das heißt mit vertical gehaltener Latte und ohne dem Instrumente unnöthigerweise durch die Verunstaltung seines Obertheiles mit einem System von drei Linealen ein monströses Aussehen zu geben.

**) Diese Roheit zeigt sich am deutlichsten, wenn man zwei angrenzende Messtischpläne an ihrer gemeinsamen Formatgrenze aneinander stößt und nun sieht, wie da ein Blatt dem andern die Lüge gegenseitig in's Gesicht wirft.

Die neuesten instrumentalen Mittel der Präcisions-Tachymetrie

sind jene, welche ich auf Grundlage der Summe meiner nach und nach gesammelten praktischen Erfahrungen im Laufe der letzten drei Jahre ganz besonders zu dem Zwecke neu construirt habe, um meine logarithmisch-tachymetrische Methode auch innerhalb der Grenzpfähle des Deutschen Reiches dadurch besser zur Geltung zu bringen, daß eine leistungsfähige deutsche Mechanikerfirma unter meiner directen Einflussnahme derlei Instrumente producirt. Die Ausführung und Lieferung derselben hat, gemäß mit mir gepflogener Vereinbarung, die Firma A. Ott in Kempten übernommen, von welcher Provenienz auch die hier nun zum erstenmal zur Vorführung gelangenden Instrumente sind.

Der optische Distanzmesser, welche als der für die Ziele und Zwecke der Präcisions-Tachymetrie bestgeeignete sich bewährt, ist der logarithmische. Diese Distanzmess-Methode und ihr Messapparat, wie solchen seit einer Reihe von Jahren die Firma Starke & Kammerer in Wien herstellt, darf als bekannt vorausgesetzt werden, folglich auch als ebenso bekannt, daß das distanzmessende Fernrohr mit einem Ocular-Filar-Schrauben-Mikrometer ausgestattet sein muss, falls man vierstellige Resultate von Logarithmus Distanz erlangen will, und daß man sich bei Hinweglassung jenes Schrauben-Mikrometers mit blos dreistelligen Resultaten begnügen muss.

Von der Absicht geleitet, in der Construction des zu der praktischen Ausübung der logarithmischen Distanzmess-Methode bestimmten Apparates auch ohne Verzicht auf die vierte Decimalstelle der Messresultate das Ocular-Filar-Schrauben-Mikrometer vollständig zu vermeiden, habe ich in neuester Zeit die Sache in folgender Weise vereinfacht. Fig. 3 stellt das nach diesbezüglichem

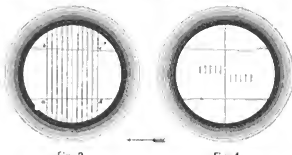


Fig. 3. Fig. 4.

Entwurfe mit dem Fadennetze bespannte Gesichtsfeld eines astronomischen Fernrohres von 25- bis 30maliger Vergrößerung dar. Dieses Netz besteht aus drei möglichst zarten und zehn auffallend dicken Spinnenfäden. Der in der Richtung ad gespannte Faden ist horizontal. Auf diesen senkrechten sind elf Parallelfäden derart angeordnet, daß der Abstand zwischen den Kreuzungspunkten a und d gleich sei dem hundertsten Theile der Brennweite des Fernrohrobjectivs und daß dieser Abstand durch die sämmtlichen Verticalfäden in zehn gleiche Intervalle getheilt erscheint. Der Kreuzungspunkt des in der Richtung ad gespannten Horizontalfadens mit dem dünnen verticalen Mittelfaden soll in der mechanischen und zugleich optischen Achse des Fernrohres liegen und bildet an sich allein das zum Gebrauch bei der Messung von Horizontal- und Verticalwinkeln bestimmte Fadenkreuz. Quer über die elf verticalen Parallelfäden ist in der Richtung bc der dreizehnte Faden gespannt, welcher augenfällig zum Faden ad nicht parallel liegt, sondern gegen letzteren in der Richtung von b nach c convergirt.

Die Lage dieses schiefen Fadens gegen den Horizontalfaden hat folgenden Bedingungen zu entsprechen:

$$ab = ad; \quad \ldots \ldots \quad 1)$$

$$cd = ab - \frac{ab}{43 \cdot 9315}; \quad \ldots \ldots \quad 2)$$

Der Bedingung 2) zufolge beträgt die Neigung des schiefen Fadens gegen den horizontalen 1° 18′ 16″. In der praktischen Ausführung darf dieser Winkel, ohne einen merklichen Fehler zu

verursachen, um $\pm 15''$ ungenau sein. Der Werth 43·9315 kommt daher, weil die Lattentheilung nach von Einheit zu Einheit der zweiten logarithmischen Decimalstelle fortschreitendem Intervall entwickelt ist und weil diese Art der Entwicklung die Eigenthümlichkeit hat, daß constant die Breite des im jeweiligen, durch die Visuren über die Fäden *ad* und *bc* gebildeten Lattenabschnitte enthaltenen letzten Lattentheilungs-Intervalls der zweiten Decimalstelle den 43·9315ten Theil des ganzen Lattenabschnittes beträgt, insofern der horizontale Faden genau auf die Nullmarke der Lattentheilung eingestellt worden ist. Denn, wie man sich aus einer empirischen Untersuchung in den Tafeln der gemeinen Logarithmen am einfachsten überzeugen kann, gibt immer die Division mit der Differenz der Zahlenwerthe des größeren Logarithmus den Quotienten 43·9315. Demnach muss eine Einstellung des Fadennetzes auf die verticale Halbirungslinie der Lattentheilung am Faden *c d* den Lattenabschnitt genau um eine logarithmische Einheit der zweiten Decimalstelle kürzer geben, als am Faden *a b*.

Der kleine halbkreisförmige Ausschnitt im Gesichtsfelde quer gegenüber dem Kreuzungspunkte *a* markirt, daß dort der Horizontalfaden sowie auch der verticale Nullfaden zu suchen sei.

So wie in Fig. 3 dargestellt, muss die Einrichtung sein, insofern wirkliche Spinnfäden in Anwendung kommen. Wir haben jedoch — mit Rücksicht darauf, daß ein derlei Netz um so leichter durch das Schlappwerden oder Reißen eines Fadens unbrauchbar werden kann, je größer die Anzahl der aufgespannten Spinnfäden ist — die Herstellung solcher Fadennetze durch Einritzung von Strichen auf geeigneten Plangläsern in Erwägung gezogen und zugleich die umfassendsten praktischen Versuche in dieser Richtung ausgeführt, welche nicht nur in Bezug auf Feinheit und Reinheit des Striches ein vollkommen befriedigendes Resultat ergeben, sondern auch die in Fig. 4 dargestellte, wegen besserer Uebersichtlichkeit so vortheilhafte Modification ermöglicht haben.

Die zugehörige Lattentheilung ist auf Celluloid ausgeführt und in Fig. 5 so dargestellt, wie sie einer Gesammtlänge der Latte von 3·05 *m* entspricht. Am oberen Lattenende ist die Nullmarke angebracht, welche mit dem Horizontalfaden zu pointiren kommt. Dieselbe ist, wenn das Fernrohr der anallatischen Einrichtung entbehrt, um den hundertsten Theil des Werthes der additionellen Contante *c* aus ihrer eigentlichen Lage nach abwärts (theilungeinwärts) gerückt. Des Weiteren ist die mit dem logarithmischen Werthe 3·00 (entsprechend 1000 *cm* Distanz) beginnende Theilung von Einheit zu Einheit der zweiten Decimalstelle, mit schiefen Kasteln angeordnet, deren Neigung, jener des schiefen Fadens entsprechend, einen Winkel von rund 1° 18′ beträgt. Um die Theilung schnell und immer richtig ablesen zu können, ist jede einzelne Marke beziffert. Nach 99 folgt vom neuen 00, was der Distanz von 100 *m* (10.000 *cm*) entsprechend als 4·00 zu lesen ist. Die Kennziffern sind jedoch aus dem Grunde nicht ersichtlich gemacht, weil nie ein Zweifel möglich ist, ob der jeweilig durch die beiden Fäden markirte Lattenabschnitt einer Distanz unter, oder einer solchen über 100 *m* angehört, und weil es dem jeweiligen Ermessen freigestellt bleiben soll, entweder 1 *m* oder 1 *cm* als Längenmaß-Einheit anzunehmen, folglich entweder die Kennziffer 1 und 2 oder 3 und 4 zu schreiben. Die höhere Kennziffer, d. h. 1 *cm* als Längenmaßeinheit, bietet den Vortheil, daß alle Resultate, welche unter 1 *m* ausfallen, stets mit positiver Kennziffer zum Ausdruck gelangen.

Pointirt man die Nullmarke mit dem Horizontalfaden *a d* (Fig. 3) so scharf an, daß derselbe beiderseits der Lattenmitte an der Grenze zwischen Schwarz und Weiß dem Auge völlig verschwindet, und daß der linkerseits äußerste Verticalfaden *a b* die verticale Halbirungslinie der Lattentheilung trifft, so wird der schiefe Faden *b c* irgendwo, u. zw. stets der jeweiligen directen Distanz angemessen, zwischen zwei Marken der logarithmischen Theilung zu liegen kommen. Wenn wir nun die äußere Einstellschraube der Alhidade des Horizontalkreises in der Richtung des Pfeiles wirken lassen, so muss der schiefe Faden innerhalb der Dimension zwischen *b* und *c* irgendwo eine Stelle erreichen, wo er die nächst innere Marke der logarithmischen Theilung ebenso genau pointirt, wie dies am Horizontalfaden der Fall ist, welcher (wenn das Instrument horizontirt ist und die Latte unbeweglich vertical steht), ungeachtet der mit der Einstellschraube bewirkten Bewegung, seine ursprüngliche Einstellung auf die Nullmarke beibehält. Sobald beide Fäden eingestellt sind, haben wir die beiden vom schiefen Faden durchschnittenen Ziffern als erste und zweite Decimalstelle von log *D* abzulesen und weiters nachzusehen, um welches Maß sich der Verticalfaden *a b* von der Mittellinie der Latte nach links entfernt hat. Ein Intervall der Verticalfäden entspricht dann der dritten und das im nicht ganz nach links ausgetretenen, an der Lattenhalbirungslinie stehenden Verticalfäden-Intervall linksseits geschätzte Zehntel der vierten Decimalstelle von log *D*.

Die Idee dieser Methode ist dem Princip des geodätischen Messkeiles verwandt, weshalb wir für passend gefunden haben, der Sache die Benennung: „Der optische Messkeil“ zu geben. Man erreicht damit ganz dieselben Resultate, welche bei horizontalen Parallelfäden sonst nur durch Anwendung eines entsprechend construirten Ocular-Filar-Schrauben-Mikrometers erreicht werden können. Auch ist es von Vortheil, daß während dieser neuen Art des Pointirens das Fernrohr nicht berührt wird; folglich eine exacte Einstellung beider Fäden hier leichter gelingt als dort, wodurch die Handhabung des am äußersten Ocularende befindliche Schrauben-Mikrometers das Fernrohr in seiner Lage leicht und oft beunruhigt werden kann; denn es gehört schon eine sehr empfindliche und wohlgeübte Hand dazu, um selbst ein solches Minimum von Druck und Stoß zu vermeiden, wie es hinreicht, um dort störend zu wirken, wo bereits Bruchtheile der einzelnen Secunde eine praktische Bedeutung haben.

Die Prüfung der Constanten und der Genauigkeit dieses Distanzmessers, beziehungsweise des Beobachters auf seinen persönlichen optischen Einstellungsfehler ist eine unumgängliche Nothwendigkeit für Jedermann, wer in der Präcisions-Tachymetrie befriedigende praktische Resultate erzielen will. Obwohl unsere Instrumente sämmtlich schon vom Mechaniker aus möglichst genau auf $C = 100{\cdot}00$ justirt sind und der sorgfältig aufgetragenen Lattentheilung eine sehr genaue Copie des Normalmeters zu Grunde liegt, so darf man die Prüfung des Distanzmessers dennoch, u. zw. aus folgenden Gründen nicht unterlassen:

1. Soll man niemals etwas Solches auf Autorität glauben, was man im Stande ist, selbst zu überprüfen.

2. Lernt man bei Gelegenheit der Prüfung des Distanzmessers das ganze Instrument auch in seinen übrigen Theilen kennen.

3. Erlangt man gleichzeitig Kenntnis von der Größe des eigenen persönlichen Einstellungsfehlers.

Da es im Wesentlichen an der Methode eines derlei Versuches nichts ändert, ob der logarithmische Distanzmesser als Ocular-Filar-Schrauben-Mikrometer, oder als „optischer Messkeil“ construirt ist, so kann der zu beobachtende Vorgang am besten an einem der Praxis entlehnten Beispiel gezeigt werden.

Der Moldan-Viaduct der böhmisch-mährischen Transversalbahn ist ein unseren Ingenieurkreisen genau bekanntes Object. Im Mai 1889, als der Aufbau der Widerlager sowie der beiden Mittelpfeiler soeben beendet war und bald hernach mit der Montirung der Eisenconstruction begonnen werden sollte, wurde mir der Auftrag zu Theil, die Spannweiten der drei Oeffnungen nach meiner logarithmischen Methode präcise optisch zu messen. Ich habe mich zur Lösung dieser Aufgabe meines eigenen, aus der astronomischen Werkstätte der Firma Starke & Kammerer in Wien hervorgegangenen logarithmischen Tachymeters Nr. 50 sammt zugehöriger Latte bedient. Die Constante des Distanzmessers war mir zufällig unbekannt, weil erst vor ganz kurzer Zeit das Gesichtsfeld des Fernrohres zu Studienzwecken mit einem neuen System von Fäden bespannt worden ist. Ich war also nothgedrungen, meine Distanzmessung am Viaducte mit der Constantenbestimmung zu verknüpfen.

Zu diesem Behufe wurde vorerst der Piseker Mittelpfeiler am Gerüst bestiegen und dort die logarithmische Latte in hori-

zontaler Lage derart exponirt, daß ihre Nullmarke genau über die markirte Verticalachse des Pfeilers und die dem Taborer Mittelpfeiler zugewendete Lattentheilungsebene ihrer Länge nach senkrecht auf die Bahnachse zu liegen kam, so daß die Lattentheilung sich als die kürzere Kathete eines durch die beiden aus der Mitte des Taborer Pfeilers nach ihren Endpunkten zu richtenden Visuren gebildeten rechtwinkligen Dreieckes präsentiren musste.

Hierauf wurde der Taborer Mittelpfeiler bestiegen und daselbst das Instrument am Stativ genau in die markirte Verticalachse dieses Pfeilers gestellt, um zunächst den durch die beiden Visuren nach der Nullmarke und nach der logarithmischen Marke 4·31 (somit Basis = 2·04174 *m*) eingeschlossenen Horizontalwinkel mit dem 0·001° directe Lesung gebenden repetirenden Kreise zu messen. Das Repetiren des kleinen Winkels geschah derart, daß während einer und derselben Repetitionsreihe weder das Fernrohr berührt, noch eine der beiden Klemmschrauben gelüftet wurde, sondern die beiden Bewegungen im Azimuth nur durch die Einstellmikrometerwerke erfolgt sind, insolange die Einstellschrauben gereicht haben, wobei je fünffache Repetitionen möglich waren. Die Winkelbeobachtung geschah in beiden Fernrohrlagen an neun verschiedenen gleichmäßig vertheilten Stellen der ganzen Kreisperipherie und hat folgende Resultate ergeben.

Post Nr.	Fernrohr-Lage mit	der fünffachen Repetition: Anfang	der fünffachen Repetition: Ende	Resultate				Δ	Δ²
		in Graden des 360°-Systems			°	′	″	in Secund.	
	Kreis links	359·993	353·065	6928					
	„ rechts	353·065	359·997	6932					
1				1·3860	1	23	9·60	2·18	4·7524
	Kreis links	19·995	13·071	6921					
	„ rechts	13·071	19·999	6928					
2				1·3852	1	23	6·72	0·70	0·4900
	Kreis links	39·997	33·069	6928					
	„ rechts	33·069	39·997	6928					
3				1·3856	1	23	8·16	0·74	0·5476
	Kreis links	59·999	53·072	6927					
	„ rechts	53·072	59·999	6927					
4				1·3854	1	23	7·44	0·02	0·0004
	Kreis links	80·000	73·074	6926					
	„ rechts	73·074	80·000	6926					
5				1·3852	1	23	6·72	0·70	0·4900
	Kreis links	100·000	93·072	6928					
	„ rechts	93·072	99·999	6927					
6				1·3855	1	23	7·80	0·74	0·5476
	Kreis links	120·0005	113·0735	69270					
	„ rechts	113·0735	120·0000	69265					
7				1·38535	1	23	7·26	0·16	0·0256
	Kreis links	140·000	133·075	6925					
	„ rechts	133·075	140·000	6925					
8				1·3850	1	23	6·00	1·42	2·0164
	Kreis links	160·0005	153·0740	69265					
	„ rechts	153·0740	160·0005	69265					
9				1·38530	1	23	7·08	0·34	0·1156
			Mittel =	1·3854	1	23	7·42	Sa.	8·9856

Durch die Berechnung des Mittels aus allen neun Resultaten wurde der gemessene Winkel mit

$$1·3854° = 1° \; 23' \; 7·42'' = 4987·42''$$

erhalten. Die Summe der neun Fehlerquadrate beträgt 8·9856″ und daraus gibt die Rechnung den mittleren Fehler *m* einer hier als Einzelbeobachtung aufgefassten fünffachen Repetition

$$m = \sqrt{\frac{8.9856}{(9-1)}} = \pm 1·06'';$$

sowie den Fehler μ des arithmetischen Mittels aus allen 9 Einzelbeobachtungen

$$\mu = \frac{1·06}{\sqrt{9}} = \pm 0·35'';$$

wornach also der Winkel mit 4987·42 ± 0·35 Secunden, d. h. auf $\frac{4987·42}{0·35} = \frac{1}{14250}$ seines Bogenmaßes genau bestimmt ist. Dieser Genauigkeitsgrad genügt, wenn man bedenkt, daß die absolute Genauigkeit der Lattentheilung im vorliegenden Falle auf $\pm \frac{1}{12000}$ verbürgt war und im Allgemeinen doch nur auf $\pm \frac{1}{10000}$ verbürgt werden kann; folglich eine noch weiter getriebene Genauigkeit der Messung des in Rede stehenden Winkels das Resultat nur ganz unbedeutend zu verbessern im Stande wäre.

Nennen wir die Entfernung zwischen dem Instrumenten-Centrum und der Nullmarke der Latte *D*, den als Basis benützten Lattenabschnitt *L* und den gemessenen Horizontalwinkel β, so ist, weil wir es mit einem rechtwinkligen Berechnungsdreieck zu thun haben:

$$\log D = \log L - \log . \operatorname{tang} \beta;$$

mithin aus dem logarithmischen Ansatze

$$\begin{array}{r} 0·310000 \\ -\;8·383535 \\ \hline \end{array}$$

$$\log D = 1·926465; \quad D = 84·424 \pm x \text{ Meter.}$$

Der absolute Werth von *D* ist von der Lattentheilung aus um $\pm \frac{84·424}{12000} = 0·007\,m$ und vom $\sphericalangle \beta$ aus um $\pm \frac{84·424}{14250} = 0·006\,m$ unsicher bestimmt. Daraus folgt

$$\pm x = \sqrt{7^2 + 6^2} = \pm 9\,mm$$

und ist somit *D* innerhalb der Grenzen von 84·415 bis 84·433 *m* absolut sicher bestimmt.

Hierauf wurde die Latte am nämlichen Punkte vertical aufgestellt und die nunmehr bekannte Distanz vom bisherigen Instrumentenstande aus in 25 von einander unabhängigen Beobachtungen mit dem logarithmischen Distanzmesser optisch gemessen. Die unmittelbaren Beobachtungs-Resultate waren folgende:

Post	log *L*	Post	log *L*	Post	log *L*	Post	log *L*	Post	log *L*
1	3·93030	6	3·93040	11	3·93020	16	3·93010	21	3·93030
2	40	7	20	12	15	17	20	22	35
3	25	8	30	13	25	18	30	23	30
4	30	9	25	14	35	19	40	24	30
5	25	10	15	15	20	20	40	25	25

Das Mittel aus den 25 Beobachtungen ist: log *L* = 3·930266
Die Reduction auf den Horizont . . . . — 0·000010;
mithin, vorausgesetzt *C* = 100 . . . . . log *D* = 3·930256
Trigonometrisch wurde ermittelt . . log *D* = 3·926465;
folglich gab der Distanzmesser zu viel um . . . 0·003791;

das macht rund —38 logarithmische Einheiten der vierten Decimalstelle als constante Correction, um welchen Betrag alle directen Resultate von log *L* zu vermindern sind, um log *L*

richtig zu erhalten, eventuell war die Constante des Distanzmessers, welche dem ausgewiesenen Resultat nach 99·1332 beträgt, auf 100·00 zu corrigiren.

Nach Anbringung der ermittelten constanten Correction ergeben jene 25 Beobachtungen folgende Resultate der optisch gemessenen und auf den Horizont reducirten Distanz:

Post	D	Δ	Δ^2	Post	D	Δ	Δ^2	Post	D	Δ	Δ^2
	Meter	Millimeter			Meter	Millimeter			Meter	Millimeter	
1	84·432	6	36		Transp.	.	1656		Transp.	.	4510
2	52	26	676	10	84·403	23	529	18	84·432	6	36
3	23	3	9	11	13	13	169	19	52	26	676
4	32	6	36	12	03	23	529	20	52	26	676
5	23	3	9	13	23	3	9	21	32	6	36
6	52	26	676	14	42	16	256	22	42	16	256
7	13	13	169	15	13	13	169	23	13	13	169
8	32	6	36	16	394	32	1024	24	13	13	169
9	23	3	9	17	413	13	169	25	23	3	9
	Transp.	.	1656		Transp.	.	4510		84·426		6537

Aus der Summe der Fehlerquadrate folgt als mittlerer Fehler einer einzelnen Beobachtung $m = \sqrt{\frac{6537}{(25-1)}} = \pm 16{\cdot}5\ mm$ und als Fehler des Mittels $\mu = \frac{16{\cdot}5}{\sqrt{25}} = \pm 3{\cdot}3\ mm$; somit war die relative mittlere Genauigkeit einer einzelnen Beobachtung $= \frac{1}{5177}$ und im einzigen extremsten Falle, bei Post 16, wo $\Delta = 32\ mm$, beträgt sie immerhin noch $\frac{1}{2638}$. Die mittlere Genauigkeit des Mittels aus vier Beobachtungen beträgt $\frac{16{\cdot}5}{\sqrt{4}} = \pm 8{\cdot}25\ mm$, d. i. $\frac{1}{10354}$ und aus neun Beobachtungen $\frac{16{\cdot}5}{\sqrt{9}} = \pm 5{\cdot}5\ mm$, entsprechend $\frac{1}{15350}$, während das mit $\pm 3{\cdot}3$ gefundene μ aller 25 Beobachtungen gar schon einer relativen Genauigkeit von $\frac{1}{25583}$ entspricht.

Wir haben jedoch aus der trigonometrischen Bestimmung derselben Distanz klare Kenntnis, daß ihr absolutes Maß auf $\pm 9\ mm$ unsicher und daß in Folge dessen auch die gefundene constante Correction des Distanzmessers im gleichen Verhältnis fehlerhaft ist; kurz daß $\sqrt{7^2 + 6^2 + 3{\cdot}3^2} = \pm 9{\cdot}8\ mm$ als absoluter Fehler des Mittels aus allen 25 Beobachtungen der optischen Distanzmessung zu gelten hat, wornach also $D = 84{\cdot}426 \pm 0{\cdot}0098\ m$, entsprechend einer absoluten Genauigkeit von $\frac{1}{8615}$. Bei neun Beobachtungen gibt die Rechnung $\pm 10{\cdot}7\ mm$, oder $\frac{1}{7890}$, und bei vier Beobachtungen $\pm 12{\cdot}4\ mm$, oder $\frac{1}{6800}$ als absolute Genauigkeit. Man kann aus der vergleichenden Betrachtung der aus der 1-, 4-, 9- und 25maligen Beobachtung hervorgehenden Genauigkeitsgrade ersehen, wie nutzlos eine zu oftmalige Wiederholung der Pointirung ist, und wie wenige *) Pointirungen bereits genügen, um recht nahe an die Grenze der überhaupt erreichbaren Genauigkeit zu gelangen.

Dann wurden auch noch die übrigen beiden Spannweiten des Viaductes in gleicher Weise wie die erste, optisch gemessen und dabei folgende Resultate erzielt:

*) Ein gutes Instrument und einen geübten Beobachter vorausgesetzt.

Distanzmessung vom Taborer Mittelpfeiler nach dem Taborer Widerlager: Mittel aus 20 Beobachtungen $= 84{\cdot}415 \pm 0{\cdot}0108\ m$ absolut, oder $\pm \frac{1}{7916}$; mittlerer Fehler einer einzelnen Beobachtung $\pm 25\ mm$, oder $\frac{1}{3377}$ relativ, und $\pm 27\ mm$, oder $\frac{1}{3126}$ absolut. (Während der Pointirung hat es schwach geregnet.)

Schließlich vom Piseker Widerlager nach dem Piseker Mittelpfeiler: Mittel aus 21 Beobachtungen $= 84{\cdot}429 \pm 0{\cdot}0102\ m$ absolut, oder $\pm \frac{1}{8277}$; mittlerer Fehler einer Beobachtung $\pm 20\ mm$, oder $\frac{1}{4221}$ relativ, und $\pm 22\ mm$ oder $\frac{1}{3838}$ im absoluten Sinne. (Während dieser ganzen Beobachtungsreihe war eine schwache Undulation der Luft deutlich bemerkbar, und dennoch hat der vorgekommene extremste Fehler einer einzelnen Beobachtung, bei Post 11, nur 35 mm oder $\frac{1}{2412}$ der Distanz betragen.)

Die Zusammenstellung aller drei optisch gemessenen, unter einander beinahe gleichen Distanzen ergibt nun folgendes Resultat im relativen Sinne:

I. Taborer Widerlager, Taborer Mittelpfeiler . . . . $= 84{\cdot}415 \pm 0{\cdot}0056\ m$

II. Taborer Mittelpfeiler, Piseker Mittelpfeiler . . . . $= 84{\cdot}426 \pm 0{\cdot}0033\ m$

III. Piseker Mittelpfeiler, Piseker Widerlager . . . . $= 84{\cdot}429 \pm 0{\cdot}0043\ m$

$$\text{Summa} = 253{\cdot}270 \pm \sqrt{(0{\cdot}0056^2 + 0{\cdot}0033^2 + 0{\cdot}0043^2)} = 253{\cdot}270 \pm 0{\cdot}0078\ m,$$

d. h. unter der Voraussetzung, als wäre die Lattentheilung und die Constante des Distanzmessers absolut fehlerfrei. Da diese beiden Bedingungen jedoch nicht zutreffen, sondern jede der drei Distanzen außer dem Beobachtungsfehler der optischen Distanzmessung auch noch mit dem Lattentheilungsfehler im äquivalenten Werthe von 7 mm und mit jenem der Constantenbestimmung, äquiv. 6 mm behaftet ist, so stellt sich die Gesammtlänge, insofern nach deren absolutem Werthe gefragt wird, aus folgenden drei Posten zusammen:

$$\text{I.} = 84{\cdot}415 \pm \sqrt{(0{\cdot}007^2 + 0{\cdot}006^2 + 0{\cdot}0056^2)} = 84{\cdot}415 \pm 0{\cdot}0108\ m,$$

$$\text{II.} = 84{\cdot}426 \pm \sqrt{(0{\cdot}007^2 + 0{\cdot}006^2 + 0{\cdot}0033^2)} = 84{\cdot}426 \pm 0{\cdot}0098\ m,$$

$$\text{III.} = 84{\cdot}429 \pm \sqrt{(0{\cdot}007^2 + 0{\cdot}006^2 + 0{\cdot}0043^2)} = 84{\cdot}429 \pm 0{\cdot}0102\ m.$$

Obwohl jedes dieser drei Resultate correct berechnet ist, wäre es dennoch grundfalsch, dieselben nach der gleichen Methode zu summiren, wie es bei Bildung der Summe im relativen Sinne geschehen ist, weil jedem einzelnen Resultate drei verschiedene Fehler anhaften, wovon zwei constanter Natur sind, während nur der dritte ein zufälliger ist. Von allen drei Fehlern sind die algebraischen Zeichen unbekannt, doch dabei bekannt, daß die beiden ersteren, weil sie eben constant sind, ihr Zeichen durch alle drei Posten hindurch beibehalten, während nur der dritte sein Zeichen wechseln kann. Deshalb muss in correcter Weise die Summe gebildet werden, wie folgt:

I. $= 84{\cdot}415 \pm 0{\cdot}0108\ m$

II. $= 84{\cdot}426 \pm 0{\cdot}0098\ m$

III. $= 84{\cdot}429 \pm 0{\cdot}0102\ m$

$$\text{Summa} = 253{\cdot}270 \pm \sqrt{[(3 \times 0{\cdot}007)^2 + (3 \times 0{\cdot}006)^2 + 0{\cdot}0056^2 + 0{\cdot}0033^2 + 0{\cdot}0043^2]} = 253{\cdot}270 \pm 0{\cdot}029\ m,$$ welcher

Werth als die gefundene absolute Distanz zwischen den Verticalachsen der beiden Widerlager des Viaductes gelten darf.

Wie sehr viel auf die effective Genauigkeit des optischen Distanzmessapparates und Geläufigkeit des Beobachters ankommt, ist aus Folgendem zu entnehmen:

Auf eine Distanz von	beträgt					
	der unvermeidliche Fehler des Richtungswinkels	der Fehler der Distanzmessung bei einer Genauigkeit des Distanzmessers (respective Beobachters) von				
		$\frac{1}{1000}$	$\frac{1}{2000}$	$\frac{1}{3000}$	$\frac{1}{4000}$	$\frac{1}{5000}$
50 *m*	8 *mm*	50 *mm*	25 *mm*	17 *mm*	13 *mm*	10 *mm*
100 „	16 „	100 „	50 „	34 „	26 „	20 „
150 „	24 „	150 „	75 „	50 „	39 „	30 „
200 „	32 „	200 „	100 „	67 „	51 „	40 „
250 „	40 „	250 „	125 „	83 „	61 „	50 „
300 „	48 „	300 „	150 „	100 „	77 „	60 „

Mit Rücksicht auf den mitwirkenden Richtungsfehler darf		Somit ist die Pointirung der Latte zu wiederholen bei einer Genauigkeit des Distanzmessers von				
auf eine Distanz von	der Distanzfehler nur betragen	$\frac{1}{1000}$	$\frac{1}{2000}$	$\frac{1}{3000}$	$\frac{1}{4000}$	$\frac{1}{5000}$
50 *m*	49 *mm*	1mal	1mal	1mal	1mal	1mal
100 „	47 „	4 „	2 „	1 „	1 „	1 „
150 „	43 „	12 „	3 „	2 „	1 „	1 „
200 „	38 „	28 „	7 „	3 „	2 „	2 „
250 „	30 „	70 „	18 „	8 „	5 „	3 „
300 „	14 „	460 „	115 „	51 „	30 „	18 „

um die topographische Lage der tachymetrisch zu bestimmenden Detailpunkte auf ± 5 *cm* sicher zu erhalten.

Aus dieser tabellarischen Zusammenstellung kann man ersehen, daß mit Distanzmessern von minderer Genauigkeit als $\frac{1}{3000}$ und mit Distanzen über 250 *m* nichts anzufangen ist, eventuell daß man sich bei einer constatirten Genauigkeit der Distanzmessung von $\frac{1}{1000}$ nicht über 120 *m* und bei einer solchen von $\frac{1}{2000}$ nicht über 200 *m* Distanz hinauswagen darf, insofern man seiner Feldarbeit nicht einen zu großen Aufwand von Mühe und Zeit aufopfern will oder kann. Unsere logarithmischen Distanzmesser sind vermöge ihres ausgezeichneten optischen Materials allerdings einer mittleren Genauigkeit von $\frac{1}{5000}$ fähig; doch dies allein gilt noch gar nichts, weil ja nebst günstigen atmosphärischen Verhältnissen ein ausgezeichneter Beobachter dazu gehört, um eine so hohe Genauigkeit in der Praxis effectiv hervorzubringen, während $\frac{1}{4000}$ den sehr guten, $\frac{1}{3000}$ den guten, $\frac{1}{2000}$ den mittelmäßigen und $\frac{1}{1000}$ den minderen oder noch uneingeübten Beobachter kennzeichnet.

Doch deshalb ist jeder Beobachter, mag er welcher immer von diesen fünf Kategorien angehören, im Stande, sowohl qualitativ als quantitativ Befriedigendes zu leisten. Denn zumeist ausschlaggebend ist doch nur die absolute Anzahl der aufzunehmenden Detailpunkte, welche sich immer gleich bleibt, ob ihre Einmessung auf nahe oder weite Distanzen geschieht. Nur die Dichte des vorzutriangulirenden Basisnetzes und somit die Anzahl der Instrumentenstände, sowie der zu berechnenden Dreiecke ist dadurch bedingt. Daraus geht wohl klar hervor, daß ein Anfänger, welcher es noch nicht über $\frac{1}{1000}$ gebracht hat und dennoch auf ± 5 *cm* genau arbeiten will, ungemein viel Zeit und Mühe erspart, wenn er seiner Detailarbeit auf 200 *m* dicht vortriangulirt, anstatt — wie es sich nur der gut eingeübte Beobachter erlauben darf — ein Dreiecksnetz mit 400 *m* langen Seiten zu legen, wo er dann 250 *m* lange Distanzen siebzigmal pointiren müsste; da die dichtere Triangulirung allein, im Vergleich zu dem weitmaschigen Standnetze, den vierfachen Zeit- und Müheaufwand verursacht, während sich bei der Detailarbeit dann nur die Zahl der Instrumentenstände vervierfacht, der übrige Zeit- und Müheaufwand aber derselbe bleibt, wie unter Voraussetzung eines geübten Beobachters auf Grundlage des weitmaschigen Standnetzes.

Es geht also aus dem ganzen Complexe unserer tachymetrischen Betrachtungen die Einsicht hervor, daß Jedermann — insofern er mit normalem Sehvermögen ausgestattet ist — nur des ernsten Willens, um keinen Preis die Fehlergrenze ± 5 *cm* zu überschreiten, bedarf, damit er es verhältnismäßig bald zur vollendeten Meisterschaft in der optischen Distanzmessung bringe, weil er in Consequenz jenes ernsten Willens nothgedrungen jede 50 *m* überschreitende Distanz wiederholt pointiren muss und gerade durch dieses Wiederholen von Tag zu Tag an Geläufigkeit und Genauigkeit im Pointiren gewinnt.

Bei Basismessungen vierter Ordnung, sowie bei der Messung längerer Polygonseiten empfiehlt es sich, Distanzen, welche die Länge von 200 *m* überschreiten, nicht auf einmal, sondern in zwei Absätzen zu messen, indem man ungefähr in der Hälfte der Distanz die Latte aufstellen lässt und diese dann von beiden Endpunkten der Linie aus, wo ohnehin mit dem Instrumente Aufstellung genommen werden muss, fünf- bis zehnfach pointirt; denn aus einem solchen Verfahren folgt nicht nur eine directe Steigerung der Genauigkeit, sondern auch die Möglichkeit einer höchst einfachen Fehlerausgleichung nach der Methode der kleinsten Quadrate.

Die Lattenconstruction ist aus den Fig. 5, 6 und 7 ersichtlich. Der Lattenkörper ist je nach seiner Länge aus 6 bis 8 *mm* dicken Brettchen aus bestem Fichtenholz derart zusammengesetzt, daß der Querschnitt ⊥⊥ förmig, folglich bei geringem Massiv der Stabilität möglichst günstig ist. Jede Latte besteht aus zwei symmetrischen Längshälften, die durch eine Reihe von Charnieren zusammengehalten sind, vermöge welcher Einrichtung die Theilung stets versorgt bleibt, um nur am Lattenstandpunkte auf die Dauer der Beobachtung durch Aufklappen der beiden Lattenhälften frei nach außen gekehrt zu werden, wodurch jede Beschädigung der bemalten Fläche ausgeschlossen ist. Auch sind zum Schutze gegen sonstige Beschädigung alle frei nach außen ragenden Kanten des weichen Holzes mit 3 *mm* dicken Leistchen aus beinhartem Holze gepanzert.

Vom Fußpunkt der Latte nach aufwärts bis etwa $^5/_{12}$ ihrer ganzen Länge ist das Profil durch dritte diagonal gestellte Brettchen ⊿⊾ und an den Enden der letzteren durch eingefügte dreikantig-prismatische, kurze Stirnklötzchen aus hartem Holze geschlossen. Die Stirnflächen am Fußende sind abgeschrägt und mit 3 *mm* dicken Metallplatten besohlt. Die in $^5/_{12}$ der Lattenlänge gebildeten Stirnflächen dienen zur Anmontirung der beiden Kreuzlibellen. Von da nach aufwärts bleiben die beiden durch die rechtwinklig zusammenstehenden Brettchen gebildeten Räume offen und dienen zur Versorgung der beiden Lattenstativfüße, welche knapp unterhalb der Libellenhöhe an den beiden Diagonalflächen mittelst Charnieren gelenkig angegliedert sind. Alles eingehendere Verständnis der Construction ergibt sich aus einer einfachen Betrachtung der Fig. 6 und 7.

So wie hier dargestellt, d. h. mit von unten nach oben continuirlich abnehmenden Querschnitt-Dimensionen, ist die Latte construirt, wenn sie außer der logarithmischen Theilung keine andere mehr zu enthalten hat. Bei metrischer Theilung muss das Profil der ganzen Lattenlänge nach constant dimensionirt sein und inso-

fern die Latte beide Arten von Theilung enthalten soll, bekommt sie noch ein weiteres Brettchen eingeschaltet und somit zwei parallele Charnierreihen, so daß das Constructionsprincip alsdann in abstracto einem blos ein einziges Blatt enthaltenden Buche vergleichbar ist. Es ist dies vortheilhafter, als das unmittelbare Nebeneinander beider Theilungen, weil im letzteren Falle entweder die Breitenentwicklung der Theilungen weit unter die zulässigen Grenzen eingeengt, oder aber die Querschnittentwicklung der Latte wieder über ihre angemessenen Grenzen zu weit hinausgehend sein müsste. Auch wird man immer nur entweder die eine oder die andere Theilung, niemals aber beide gleichzeitig benützen wollen, weshalb ein Nebeneinander nicht nur überflüssig, sondern sogar störend wäre.

Das Stativ, wie es in Fig. 8 dargestellt ist und bei allen drei Kategorien unserer neuesten Tachymeter-Theodolithe ganz unverändert in Gebrauch kommt, besteht außer den sechs von bestem Fichtenholze herausgespaltenen, in Leinöl gesottenen

Fig. 5.

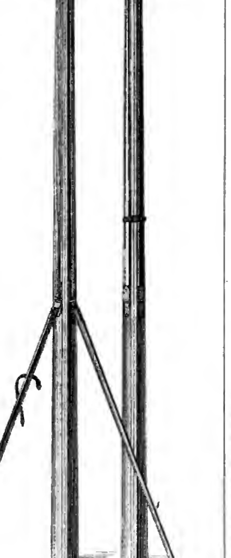


Fig. 6. Fig. 7.

und hernach cylindrisch abgedrehten Fußstäben mit ihren zur Einlagerung der Utensilien dienenden drei Holzbacken, fast durchwegs aus lauter Stahl und Eisen.

Der Stativkopf ist ein einheitliches Gussstück und derart eingerichtet, daß dem darauf gestellten Instrumente innerhalb eines Spielraumes von 5 *cm* Durchmesser die letzte feine Centrirung gegeben werden kann. Zu diesem Behufe enthält der Stativkopf eine 6 *cm* weite centrale Oeffnung, welche durch eine 3 *mm* dicke, mit einem 1 *cm* weiten, 6 *cm* langen, diametralen Schlitz versehene stählerne Scheibe von 66 *mm* Durchmesser derart geschlossen ist, daß die eingesetzte Scheibe um die Verticalachse drehbar bleibt, folglich ihr Schlitz in jede beliebige Azimuthalrichtung verstellt und somit der ihn durchpassirende Federstengel, welcher das Instrument mit dem Stativ in Verbindung bringt, an jeden beliebigen Punkt innerhalb des verfügbaren Spielraumes gebracht werden kann. Auch trägt der Stativkopf nicht die sonst gemeinübliche, große, kreisrunde Scheibe, sondern drei Scheibchen, welche nicht größer zu sein brauchen, als es der für die letzte, feine Centrirung vorgesehene, centrale Spielraum erfordert.

Jeder der drei Stativfüße ist aus zwei Rundstäben zusammengefügt und hat oben zwei, mit den Beschlägen aus Einem gegossene

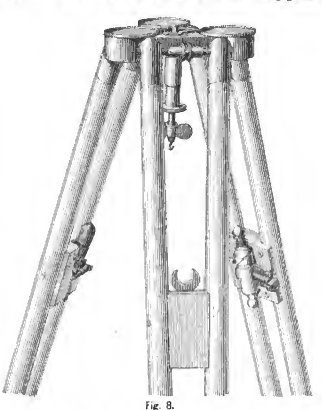


Fig. 8.

Bolzen, welche nach außen kuppenförmig, nach einwärts als Schraubenspindeln geformt sind. Der eine Bolzen hat ein rechtes, der andere ein linkes Gewinde, so daß die beiden gemeinsame Mutter, wenn in der einen Richtung gedreht, die Stäbe sammt ihren Bolzen einander nähert und bei entgegengesetzter Drehung auseinander treibt. Zur Aufnahme der beiden Bolzenkuppen sind an den aus der Figur ersichtlichen Stellen im Stativkopfe Kugelsegmentpfannen ausgehöhlt, in welche die Kuppen mit Hilfe des am Stativ untergebrachten, zum Bewegen der Schraubenmutter gehörigen Sechseckschlüssels so weit einzutreiben kommen als nöthig, damit der Stativfuß in diesem Gelenke trotz des nie fehlen sollenden Schmiermaterials zügig geht, d. h. bis er in jeder beliebigen ihm gegebenen Lage frei hängen bleibt, ohne daß die Schwerkraft ihn aus derselben zum Niederkippen bringt.

Ungefähr in einem Drittel der Stativfußlänge von oben ist zwischen die beiden Stäbe eines jeden Fußes je ein Holzbacken

eingefügt. Darin sind alle jene Requisiten, deren man zur Behandlung des Stativs sowie des Instrumentes gewöhnlich und oft bedarf, passend eingelagert und mit je einem riegelnden Federbolzen an jedem Backen festgehalten. Es sind dies, außer dem bereits erwähnten Schlüssel, folgende Gegenstände: ein Doppelsenkel sammt Schnur, ein Schraubenzieher, ein Justirstift und ein im Haken des Federstengels einzuhängendes, zum Messen der Instrumentenhöhe eingerichtetes Messbändchen, dessen Centimetertheilung derart beziffert ist, als wenn sie in der horizontalen Drehachse des Fernrohres ihren Anfangspunkt hätte. Nebstbei ist aber auch noch dafür gesorgt, daß diese Gegenstände theilweise oder sämmtlich vom Stativ abgenommen und im Instrumentenkasten untergebracht werden können.

Der Doppelsenkel ist so beschaffen, daß nur der Lothsenkel in die Verticalachse des Instrumentenstandes zu hängen kommt, während der am anderen Ende der Schnur befestigte Balancirsenkel dadurch abseits der Verticalachse gebracht wird, daß man die Schnur vom Federstengel weg nach beliebig welchem von den drei Holzbacken führt, wo dieselbe in einen eigens dafür vorgesehenen Haken einzuhängen kommt, so daß dann der Balancirsenkel von dieser Stelle herabhängt.

Der normale Tachymeter-Theodolith

unserer neuesten Construction ist in Fig. 9 in einem Drittel seiner

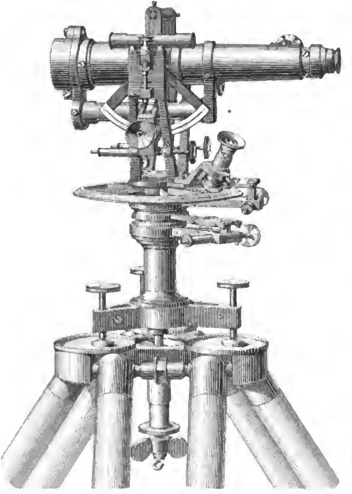


Fig. 9.

natürlichen Größe perspectivisch dargestellt. Das Instrument hat verticale Doppelachsen und somit einen repetirenden Horizontalkreis. Derselbe hat acht Speichen und eine Theilung auf Kegelfläche in 360 volle Grade bei 15 *cm* Theilungsdurchmesser. Jeder dritte Grad ist beziffert, so daß stets entweder ein direct bezifferter oder ein solcher Gradstrich abzulesen kommt, welcher unmittelbar neben einem bezifferten liegt. Auf diese Weise ist es möglich, daß man sich ohne Gefahr eines Irrthums bei der Ablesung jedes Mal augenblicklich zurechtfinden kann. Zur Ablesung des Horizontalkreises dient ein optisch vorzügliches kleines Mikroskop, in dessen Gesichtsfeld etwas mehr als 4° der Kreistheilung fallen, so daß unter allen Umständen die Bezifferung der Gradstriche hinreichend überblickt werden kann.

Fig. 10 ist eine maßstabgetreue Darstellung des Bildes, wie es der Beobachter beim wirklichen Einblick in dieses Mikroskop zu sehen bekommt, wenn dasselbe gut justirt und beispielsweise zwischen dem 355. bis 356. Grade des Limbus am Horizontalkreise eingestellt ist. Die sichtbaren fünf merklich dickeren Striche sind der am Limbus befindlichen Gradtheilung angehörig und, nach Maßgabe der im Gesichtsfelde aufscheinenden Bezifferung, ohneweiters als der 353. bis 357. Grad kennbar. Ueberdies ist ein zweites System auffallend dünnerer Striche im Gesichtsfelde, u. zw. in radialer Richtung, also den benachbarten Gradstrichen scheinbar parallel, ein langer, völlig durchziehender Strich, an welchen noch zwei von einander deutlich unterscheidbare Gruppen sehr kurzer Striche derart angereiht sind, daß das ganze zehn gleiche Intervalle bildet und genau die Breite eines Grades ausfüllt, mithin eine Untertheilung in Zehntelgrade bewirkt. Dieses System

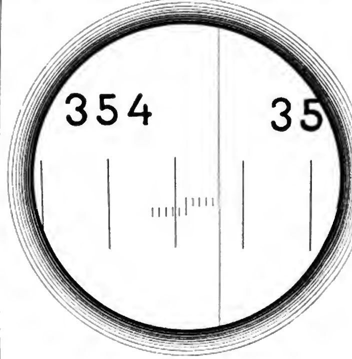


Fig. 10.

von Strichen ist an einem in der Bildebene des Mikroskopes eingeschalteten Planglase eingeritzt und repräsentirt somit die Albidade, deren Nullstrich der das ganze Gesichtsfeld durchziehende ist. Immer ist der diesem Nullstriche links nächstgelegene Limbusstrich derjenige Grad, welchen es abzulesen gilt, und die inzwischen fallenden Untertheilung-Intervalle geben, wenn man sie auszählt, die Zehntel, sowie schließlich die Schätzung in jenem Intervall, worin der Gradstrich direct liegt, die Hundertel des Grades gibt. Demnach ist, mit einer die gewöhnlichen Einrichtungen von Nonius-Ablesungen weitaus übertreffenden Kürze und Sicherheit, in Fig. 10 ablesbar: 355·66°; denn die Vergrößerung durch das Mikroskop ist so ausgiebig, daß das Intervall von 0·1° bereits 2 *mm* breit erscheint, folglich bei der Bestimmung des Hundertels durch Zehntelschätzung in einem solchen Intervall schon 0·005° deutlich unterschieden werden kann.

Das Instrument wird zwar ausnahmsweise, auf ausdrückliches Verlangen, auch mit zwei diametralen Mikroskopen am Horizontalkreise geliefert; doch wir halten das zweite Mikroskop für entbehrlich, weil das Instrument ohnehin, schon mit Rücksicht darauf, daß eine einzige Ablesung genügen müsse, um des Hundertelgrades sicher zu sein, in allen seinen Theilen compensirt ist, weil beim Tachymetriren, aus Rücksicht auf die äußerste Oekonomie mit der verfügbaren Zeit, von diametralen Ablesungen gar nicht die Rede sein kann und schließlich, weil für jene Fälle, wo die Genauigkeit von 0·01° nicht hinreicht, das Repetiren des Winkels in beiden Fernrohrlagen zu Gebote steht, welches Verfahren auch bei dieser einfachen Einrichtung eine bis 0·001° reichende Genauigkeit ermöglicht. *)

Die Hemmung der Verticalachsen-Rotation erfolgt vom Centrum aus mittelst des Klemmringes mit geschlitztem Arme. Ganz ungewöhnlich sind daran die beiden Einstellvorrichtungen, deren Construction ein exactes Einstellen dadurch bezweckt, daß der, sonst gewöhnlich ganz starre, von der Alhidade (resp. Repetitionsachse) ausgehende Klemmarm aus drei Gliedern zusammengesetzt und dadurch in der Verticalebene gelenkig gemacht ist, so daß selbst eine excessivste, wirbelnde Bewegung der Einstellschraubenkuppe niemals auf die Verticalachse störend einwirken kann, weil diese Wirkung an dem gegliederten Mechanismus gebrochen wird, mithin sich niemals nach dem Centrum hin fortpflanzen kann.

Der Obertheil des Instrumentes besteht aus dem Ständer, welcher in gleichfalls ungewöhnlich eingerichteten Y-Lagern die Horizontalachse mit dem an der Objectivseite durchschlagbarem Fernrohr sammt Libellensystem, Höhenbogen mit Alhidade, Klemm- und Einstellvorrichtungen trägt. Weil sich Y-Lager sehr bald deformiren, wenn sie in weichem Material ausgeführt sind, sowie entgegengesetzt wieder die Lagerzapfen leicht Schaden leiden können, wenn das Lagermaterial jenem der Achse an Härte überlegen ist, sind dieselben an allen unseren Instrumenten mit Achatsteinen gefüttert, somit eine Deformation auf dieser Seite ausgeschlossen, und damit durch dies die entgegengesetzte Calamität nicht zur Geltung gelangen könne, ist an beiden Lagern eine einfache Elevationsvorrichtung angebracht, mittelst welcher die Achse aus den Lagern derart emporgehoben werden kann, daß sie weder mit den Achatsteinen, noch mit den Lagerdeckeln Contact hat, also vollkommen berührungsfrei, somit auch gegen jedwede Beschädigung geschützt, adjustirt werden kann. In dieser suspendirten Lage soll die Horizontalachse nicht nur während der Verpackung des Instrumentes im Kasten, sondern auch bei der Arbeit während der Uebertragung von einem Instrumentenstande zum andern gehalten werden und soll nur auf die Achatsteine niedergelassen sein, während mit dem Instrumente thatsächlich gemessen wird.

Das Fernrohr hat ein Steinheil'sches dreifaches Objectiv von 41 *mm* freier Oeffnung bei 24 *cm* Brennweite und gibt mit dem achromatischen Mikrometer-Ocular von 8 *mm* äquivalenter Brennweite eine 30malige Vergrößerung. Wer mit uns in diesem Punkte gleichgesinnt ist, d. h. ein derlei Fernrohr nicht zu kostspielig, sondern nur noch nicht ausgezeichnet genug findet, kann das nämliche Instrument mit einem Fernrohrobjectiv von 54 *mm* freier Oeffnung und noch einem Reserveocular von 10 *mm* äquivalenter Brennweite nebst Blenddeckel zur Reduction der großen Objectivöffnung von 54 auf 40 *mm* erhalten, wodurch es möglich ist, vier verschiedene Grade von Fernrohrqualität abwechselnd zu installiren und sich somit den jeweiligen Beleuchtungszuständen bestmöglich anzupassen. Da es anderseits auch oft genug Umstände gibt, welche nur einfache, billige Instrumente angezeigt erscheinen lassen, so haben wir gleichfalls vorgesorgt, daß das nämliche Instrument eventuell mit einem Steinheil'schen doppelten Fernrohrobjectiv von 31 *mm* freier Oeffnung bei 24 *cm* Brennweite, welches mit dem Mikrometer-Ocular von 10 *mm* äquivalenter Brennweite immerhin noch 24fache Vergrößerung gibt, erhältlich sei, in welchem Falle dann auch ein nicht repetirender Horizontalkreis angeordnet wird.

Die Einrichtung des Fernrohres zum Distanzmessen besteht aus dem als Glasmikrometer nach Fig. 4 hergestellten „optischen Messkeil". Die Stellung des Glasmikrometers ist nur im Sinne der Drehung soweit corrigirbar, als nöthig, um den Verticalfaden in lothrechte Richtung zubringen, denn die sonst gewöhnlich eingerichtete Corrigirbarkeit der Fädenplatte im horizontalen und verticalen Sinne ist hier nach dem Objectiv und der großen Doppellibelle verlegt. Um den Collimationsfehler beseitigen zu können, ist die Objectivfassung um einen außerhalb ihrer Peripherie gelegenen Punkt drehbar und durch ein Paar diesem Drehpunkte diametral gegenüberliegender, von rechts und links entgegenwirkender Stellschräubchen im seitlichen Sinne corrigirbar. Eine Corrigirbarkeit des Glasmikrometers nach auf- und abwärts wird dadurch entbehrlich, daß das Hauptfadenkreuz ohnehin mit Rücksicht auf den Ocularauszug genau genug centrirt ist, und daß die mit dem Fernrohr bleibend verbundene große Doppellibelle in ihrer Lage zur optischen Achse corrigirt werden kann.

Die quer über das Fernrohr liegende kleine Doppellibelle dient sowohl zum Senkrechtstellen der Horizontal- und der Verticalachse gegen einander, als auch zur allgemeinen ersten Horizontirung des Instrumentes. In Absicht auf das Erstere ist das eine Y-Lager geschlitzt und kann der Schlitz durch das Zusammenwirken von einer Klemm- mit einer Stellschraube innerhalb der nöthigen knappen Grenzen erweitert oder verengt werden; was eine geringe Senkung, beziehungsweise Hebung des betreffenden Lagerzapfens und somit die Corrigirbarkeit der Horizontalachse zur Folge hat. Desgleichen ist die kleine Doppellibelle insoweit corrigirbar, um die Libellenachse zur Horizontalachse des Instrumentes parallel stellen zu können. Die beiden diesbezüglichen Justirungen sind dann als vollkommen in Ordnung zu erachten, wenn die kleine Doppellibelle, sobald sie zum Einspielen gebracht ist und während einer vollen Drehung im Azimuth stets einspielend bleibt, diese Eigenschaft auch nach dem Durchschlagen in die zweite Fernrohrlage unverändert beibehält.

Mit der Horizontalachse fix verbunden ist ein Verticalbogen von 13 *cm* Theilungsdurchmesser mit zwei verschiedenen parallelen, von einander durch eine dicke schwarze Bogenlinie geschiedenen Theilungen, welche einander genau correspondiren, so daß sie beide an einem und demselben Indexstrich unmittelbar nach einander ablesbar sind. Die eine Theilung dient zur Messung der Verticalwinkel und ist, analog jener am Horizontalkreise, nach ganzen Graden aufgetragen, sowie auch nach gleichem Grundsatz beziffert. Die zweite Theilung dient zum Ablesen der Anzahl logarithmischer Einheiten der vierten Stelle, welche von der Lattenlesung abzuziehen sind, um als Resultat den Logarithmus der Horizontaldistanz zu erhalten. Sie ist von 0° aus in beiden Richtungen nach Maßgabe der aus der Formel

$$a = \log \left(\frac{1}{\cos^2 \alpha (1 + 0{\cdot}01 \operatorname{tang} \alpha)} \right)$$

berechneten Theilungstabelle mit dreistelligem Intervall aufgetragen, so daß die Einheiten der vierten Decimalstelle aus der Zehntelschätzung im Intervall hervorgehen. Nur das erste dreistellige Intervall beiderseits des Nullstriches ist noch unmittelbar vierstellig untergetheilt.

Zur Ablesung beider Theilungen dient ein genau solches Mikroskop, wie jenes an der Alhidade des Stromkreises ist. Die dasselbe tragende Alhidade des Verticalbogens ist mit einer normalen Einstellvorrichtung und derjenigen Libelle versehen, welche jedesmal unmittelbar nach der Ablesung des Höhenbogens zum Einspielen zu bringen ist. Diese Libelle ist gegen die Alhidade corrigirbar und soll so justirt sein, daß, wenn bei hergestellter horizontaler Visur alle drei Libellen einspielen, die Lesung am Indexstrich des Höhenbogen-Mikroskopes genau 0·00° gibt.

*) Aus einer mit diesem Instrumente gemachten Versuchsreihe von 28 sechsfachen Repetitionen eines Winkels, u. zw. je 14 in jeder der beiden Fernrohrlagen, habe ich gefunden, daß die in blos einer Lage ausgeführte sechsfache Repetition ± 0·00196° (7") mittleren und 0·0032° (11·5") extremsten Fehler ergeben hat. Zwei aus beiden Fernrohrlagen correspondirend zusammengestellte sechsfache Repetitionen haben sich im Mittel um ± 0·0007° (2·5") und im Extrem um 0·0011° (4") fehlerhaft erwiesen.

Der mit Schrauben-Mikroskopen ausgestattete Tachymeter-Theodolith,

wovon Fig. 11 eine perspectivische Ansicht in 0·4 der wirklichen Größe gibt, hat der Anforderung zu genügen, daß sowohl Horizontal- als Verticalwinkel bereits durch einmalige Beobachtung in beiden Fernrohrlagen bis auf $\pm 0{\cdot}001^0$ genau gemessen werden können, um jenen Zeitaufwand zu ersparen, welchen sonst das Repetiren der Winkel mit dem vorher besprochenen Theodolithen verursacht; mit anderen Worten: um gegebenenfalls schneller triangulirен zu können mit einem compendiösen Instrumentchen, welches gleichwohl auch zur tachymetrischen Detailarbeit bestens verwendbar ist.

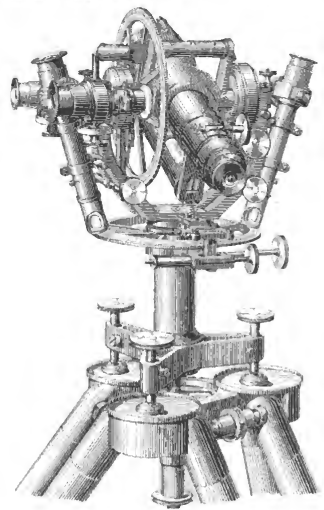


Fig. 11.

Die beiden Kreise haben je 13 *cm* Theilungsdurchmesser, sind nicht repetirend, können jedoch auf ihren Achsen beliebig verdreht werden, um einen Winkel mehrmal mit verschiedenen Stellen des Limbus messen zu können. Beide Kreistheilungen sind von Grad zu Grad ohne Untertheilung ausgeführt und auch ebenso wie am normalen Tachymeter-Theodolithen beziffert. Ueberdies ist am Verticalkreise auch die logarithmische Theilung in gleicher Weise wie am bereits besprochenen Höhenbogen, d. h. von 0⁰ in beiden Richtungen ausgehend, aufgetragen.

Zur Ablesung der Kreise dienen je zwei diametrale Schrauben-Mikroskope, welche mit genau demselben Glasmikrometer ausgestattet sind, wie Fig. 10 zeigt, so daß man ohneweiters auf einen Blick die Richtung auf $0{\cdot}01^0$ genau lesen kann; mithin das Instrument hinsichtlich seiner Eignung zur tachymetrischen Detailarbeit durch die diametralen Schraubenmikroskope nicht vercomplicirt erscheint, weil man vom Vorhandensein des zweiten Mikroskopes am Kreise, sowie der Mikrometerschrauben an den Mikroskopen erst dann Notiz zu nehmen braucht, wenn es wünschenswerth geworden, einen Winkel genauer zu messen, als auf $\pm 0{\cdot}01^0$.

Das $0{\cdot}1^0$ werthe Intervall am Glasmikrometer ist in Wirklichkeit 0·25 *mm* breit. Nun ist diese am Glase eingeritzte Zehnteltheilung des Grades, resp. der ganze Schlitten, worin jenes Planglas gefasst ist, mittelst einer in tangentialer Richtung wirkenden Mikrometerschrauben-Vorrichtung von 0·3 *mm* Schraubenganghöhe beweglich, diese Bewegung jedoch durch entsprechend angebrachte Contacte auf blos genau $\frac{5}{6}$ eines Schraubenganges beschränkt, so daß der offenstehende Bewegungsspielraum $\frac{5 \times 0{\cdot}3}{6} = 0{\cdot}25$ *mm*, d. i. $0{\cdot}1^0$ beträgt. Das außerhalb der beiden Contacte fallende todte Sechstel der Mikrometer-Trommel ist ungetheilt, während die übrigen activen $\frac{5}{6}$ der Trommelperipherie in 50 gleiche partes getheilt sind; demnach 1 pars $= \frac{1^0}{500}$. Wenn man also, in das Mikroskop I hineinsehend, den Kopf der Mikrometermutter ergreift und denjenigen Theilstrich des Glasmikrometers, welcher bei der Nullstellung der Mikrometer-Trommel unmittelbar rechts daneben, eines Limbus-Gradestriches sichtbar ist (in Fig. 10 wäre es der $0{\cdot}6^0$ markirende), auf die Mitte der Gradirstrichdicke scharf einstellt, so liest man auf bekannte Weise im Gesichtsfelde die ganzen und die Zehntelgrade, dann auf der Mikrometer-Trommel die aus der Einstellung resultirende Anzahl partes, welch letztere neben die Ganzen und Zehntel an der 2. und 3. Decimalstelle zu schreiben sind. Im Mikroskop II bewirkt man alsdann die Einstellung von Strich auf Strich, liest aber nur die partes an der Trommel ab und schreibt dieselben an 2. und 3. Decimalstelle unterhalb der vorigen Eintragung. Man braucht dann nur die beiden Zahlen einfach zu addiren und erhält somit die fertige dreistellige Angabe der beobachteten Richtung. So z. B. wäre aus Fig. 10, wenn die eine Einstellung rund 33, die zweite rund 29 partes ergeben hätte, zu schreiben:

	355·633
+	29
Summe	355·662⁰.

Die Mikroskope am Höhenkreise werden ebenso behandelt, wenn es auf besonders genaue Resultate, somit auf die Zenithdistanz-Methode ankommt, wobei 0⁰ beliebig verstellt sein darf. Zur tachymetrischen Detailarbeit jedoch muss der Höhenkreis so gestellt sein, daß in der ersten Fernrohrlage (Kreis links) der Indexstrich im Gesichtsfelde von Mikroskop I dem Limbustheilstriche bei 0⁰ coïncidirt, sobald die horizontale Visur eingestellt ist und alle drei Libellen zum Einspielen gebracht sind; denn nur in dieser Kreisstellung und Fernrohrlage ist eine auf Mikroskop I allein beschränkte, directe Verticalwinkelmessung sowie auch die Benützung der logarithmischen Kreistheilung und des Distanzmessers überhaupt möglich.

Weil es bei dieser Construction auf die Ausgestaltung eines compendiösen Instrumentchens abgesehen war, so konnte auch nur ein besonders kurzbrennweitiges Fernrohr angeordnet werden. Dasselbe hat bei 41 *mm* freier Objectivöffnung nur 19·5 *cm* Brennweite und gibt mit dem achromatischen Mikrometerocular von 6·5 *mm* äquiv. Brennweite eine 30malige Vergrößerung.

Da dieses Instrument sonst in allem Wesentlichen nach denselben Constructionsprincipien ausgeführt ist, wie sie bereits ohnehin ausführlich besprochen sind, so erübrigt nichts Weiteres darüber zu sagen.

Eine besondere Neuerung ist die Construction des Kastens und die Art der Verpackung des Instrumentes in demselben. Es ist dies ein Product der bis in ihre letzten Consequenzen festgehaltenen Idee, daß überhaupt Allem und selbst dem scheinbar geringsten Dinge, was mit Tachymetrie irgendwie im Zusammenhang steht, die Signatur des Willens zur Arbeitsbeschleunigung deutlich aufgeprägt sein soll.

Fig. 12 zeigt eine perspectivische Ansicht dieses Kastens im geöffneten Zustande sammt dem darin untergebrachten Instrumente nebst den kleinen Requisiten. Der Kasten ist aus

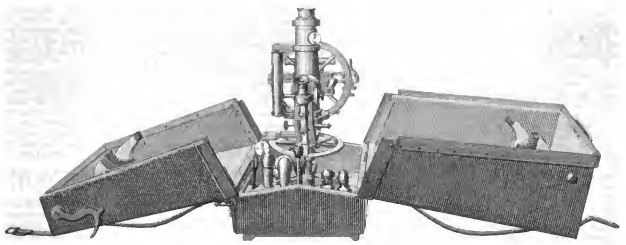


Fig. 12.

weichem Holz angefertigt, innen politirt, von außen mit paraffingetränkten Filzplatten gepolstert und schließlich über dem Filz ganz mit Leder überzogen, hat in der oberen Stirnwand das Sperrschloss, an den beiden Seiten je eine Schließklammer, und ist auch mit dem nöthigen Verschluss- und Trag-Riemzeug versehen. Innen am Kastenboden ist ein aus feinsten dicken Korkplatten geformtes Lager angebracht, in welches der Dreifuß des Instrumentes genau hineinpasst. An den beiden gegenüberliegenden ganzen Kastenwänden sind mit Kork- und Rehlederüberzug gepolsterte Holzbacken von solcher Ausformung und Stellung angebracht, daß dieselben das mit nicht fest angezogenen Klemmschrauben, in der Stellung wie Fig. 12 zeigt, in den geöffneten Kasten einfach hineingestellte Instrument beim Aufheben und Schließen der beiden in Charnieren beweglichen Kastentheile an geeigneten Stellen elastisch einpressen.

Wir halten diese Verpackungsmethode für eine der Conservirung des Instrumentes bestens zuträgliche und hinsichtlich der Einfachheit und Schnelligkeit ihrer Handhabung für zweckmäßiger als alles Andere; denn sobald der Kasten geöffnet ist, braucht man um das Instrument nur einfach hinzulangen und ebenso umgekehrt, dasselbe mit ungefähr vertical gerichtetem Fernrohr, Höhenkreis zunächst und ungenau parallel der den Requisiten gegenüberliegenden Wand, hineinzustellen, und übrigens völlig unbesorgt den Kasten zu schließen.

Ganz ähnlich beschaffen und eingerichtet ist auch der Kasten des Theodolithen, Fig. 9, mit dem einzigen Unterschied, daß dort das Fernrohr in der horizontalen Lage untergebracht ist.

Das Einzige, was von Anfang, d. h. bevor sich die Angewöhnung geltend gemacht hat, besondere Aufmerksamkeit erfordert, ist, daß man mit dem Instrumente bei suspendirter Horizontalachse nicht messen und dasselbe nicht mit in die Y-Lager niedergelassener Achse verpacken soll.

(Schluss folgt.)

Vermischtes.

Preisausschreibungen.

Die General-Direction der k. württemb. Staatsbahnen schreibt zur Erlangung von Entwürfen für die in Stuttgart zu errichtenden Wohngebäude für Unterbedienstete der k. Eisenbahn- und Post- und Telegraphen-Verwaltung einen Concurs mit dem Termin bis 30. November 1892 aus. Verlangt werden ein Lageplan im Maßstab 1 : 1000, zu dem die graphische Unterlage geliefert wird. 1. Preis 5000 Mk., 2. Preis 3000 Mk., 3. Preis 2000 Mk.; einige weitere Entwürfe können käuflich erworben werden. Näheres gegen Einsendung von 2 Mk. von dem bautechnischen Bureau der General-Direction der Staatseisenbahnen.

Die Direction der Sparcassa in Hermannstadt schreibt zur Beschaffung von Plänen und Kostenvoranschlägen für das durch die Sparcassa mit K. 200.000 fl. zu erbauende zwei Stock hohe Zinshaus, event. für ein mit Hôtel verbundenes Zinshaus eine Concurrenz mit dem Termin bis 15. Jänner 1893 aus. 1. Preis 1400 fl., 2. Preis 800 fl., für ein nicht prämiirtes, von der Sparcassa geeignet befundenes Project 400 fl.

Der Magistrat Budapest schreibt zur Erlangung von Plänen für eine Centralmarkthalle einen Concurs mit dem Termin bis 15. December 1892 aus. Bauterrain 10.400 m². 1. Preis 2000 fl., 2. Preis 1000 fl.

Der Vorstand der Synagogen-Gemeinde in Königsberg in Preußen schreibt zur Erlangung von Plänen für eine Synagoge einen Concurs mit dem Termin bis 1. December 1892 aus. 1. Preis 4500, 2. Preis 2500, 3. Preis 1500 Mk., für Erwerbung von Projecten 1500 Mk.

Bücherschau.

2152. Mittheilungen aus dem mechanisch-technischen Laboratorium der k. technischen Hochschule in München von Prof. J. Bauschinger. 21. Heft: „Ueber den Einfluss der Gestalt der Probestäbe auf die Ergebnisse der Zugversuche mit denselben." 43 Seiten. Mit vier Blättern Abbildungen. München 1892, Theodor Ackermann.

Bekanntlich wurden auf den Conferenzen zur Vereinbarung einheitlicher Prüfungsmethoden für Bau- und Constructionsmaterialien für die Gestalt der Probestäbe bei der sog. Zerreissprobe mehrere Normalformen vereinbart; diese mussten nun auch bezüglich ihres Einflusses auf die Ergebnisse der Zerreissversuche, auf Zugfestigkeit, Dehnung und Querschnittsverminderung verglichen werden. Diese Vergleichungen wurden nun auch im Laboratorium Bauschinger's vorgenommen und von dem genannten Professor auch auf andere Stabformen, nämlich auf solche, welche in allen ihren Theilen geometrisch ähnlich sind, ausgedehnt. Ueber sie wird in der 25. Mittheilung aus dem Münchener Laboratorium in dankenswerther Weise berichtet. Es wurden der Vergleichung unterzogen vier Normal-Rundstabformen, drei sog. Proportional-Rundstäbe, dann von Flachstäben ohne Walzhaut acht Normalstäbe und drei Proportionalstäbe, insgesammt also 18 Formen. Alle diese sollten eigentlich aus einem und demselben Materialstück hergestellt werden; das war freilich nicht möglich, da jede der 18 Formen in vier Exemplaren angefertigt werden sollte. Die Stäbe wurden aus sieben Barren von quadratischem Querschnitt, 105 × 105 mm, und von 1050 mm Länge geschnitten; sie waren aus Thomasflusseisen, u. zw. aus 420 mm dicken Ingots in zwei Hitzen gewalzt. Eingehend wird sodann die Art der Beschaffung der Probestäbe aus diesen Barren geschildert. Weiters wurden Versuche mit Flachstäben mit der Walzhaut, nämlich mit sieben Normal-, zwei Proportionalstäben aus Schweisseisen und zwei aus Flusseisen vorgenommen. Das Material war für die Schweisseisenstäbe aus Packeten von ca. 200 × 200 mm zu Knüppel auf 80 × 80 mm und dann in einer zweiten Hitze fertig gewalzt; die Flusseisenstangen sind aus 420 mm dicken Ingots aus Thomaseisen ebenfalls in zwei Hitzen gewalzt. Von jeder Stabform sollten wieder vier Exemplare aus dem gleichen größeren Stück hergestellt werden. Wie dies geschah, wird genau beschrieben. Das Schneiden der Probestäbe aus dem gelieferten Material erfolgte

natürlich auf kaltem Wege, durch Abstoßen, Hobeln und Feilen. Sämmtliche Probestücke wurden vollständig fertig gestellt, bei den Flachstäben auch die Nuten für die Einspannkeile eingefräst; dann wurden sie, mit Ausnahme der Stäbe, welche dazu verwendet werden sollten, das Material im Anlieferungszustande zu prüfen, sorgfältig in einem eigenen Ofen ausgeglüht. Die Versuche selbst wurden sämmtlich mit der Werder'schen Maschine ausgeführt. Sie erstreckten sich außer auf Bestimmung der Zugfestigkeit, der Querschnittscontraction und der Dehnung nach dem Bruch auch auf Ermittelung der Elasticitäts- und Streckgrenze, sowie des Elasticitätsmoduls innerhalb der ersteren. Die Vornahme dieser Versuche wird ausführlich geschildert, die Resultate sind in fünf großen Tabellen niedergelegt, an denen die nöthigen Erläuterungen gegeben werden. Das Material innerhalb eines und desselben größeren Stückes zeigte sich als keineswegs gleichartig, viel weniger noch verschiedene solche Stücke aus gleichem Material. Es erwies sich, daß der Einfluss der Stabform auf den Elasticitätsmodul nur gering sein kann; auch auf die Zugfestigkeit scheint die Querschnittsform nur sehr geringen oder gar keinen Einfluss zu üben; das Ausglühen vermindert aber die Festigkeit um 6—10%. Ebenso erscheint die Querschnittscontraction von Form und Größe des Querschnittes der Probestäbe unabhängig, nur bei den Rundstäben geben größere Querschnitte geringere Contractionen als kleinere; ein entschiedener Einfluss des Glühens auf die Contraction ist nicht vorhanden. Dagegen übt die Größe des Querschnittes einen maßgebenden Einfluss auf die Größe der Dehnung; von der Querschnittsform ist letztere unabhängig. Im Wege einer längeren, hochinteressanten Untersuchung, die auf eine Reihe früherer Arbeiten anderer Forscher reflectirt, folgert der Verfasser einige sehr beachtenswerthe Sätze und Vorschriften über die Verhältnisse der Dimensionen und der Dehnung, sowie über die Art der Messung der letzteren. Contraction des Querschnittes und Dehnung stehen in keinem nothwendigen Zusammenhang. Elasticitäts- und Streckgrenze können auch, wenn die Probestäbe sorgfältigst ausgeglüht werden, in einem und demselben größeren Stück so verschieden sein, daß eventuelle Einflüsse der Querschnittsform oder -Größe hiegegen verschwinden. Durch Abreissen wird die Elasticitätsgrenze der Bruchstücke bei gleichem Material auf gleiche Höhe gehoben. Die ausgezeichnete Schrift, die von höchstem Interesse ist und sich würdig ihren Vorgängerinnen, die aus gleicher Quelle geflossen sind, anreiht, sei allen Fachgenossen zur Kenntnisnahme auf das Wärmste empfohlen. Dpl. Ing. Paul.

5595. **Die Elektricität** von Th. Schwartze, E. Japing und A. Wilke, bearbeitet von Dr. A. v. Urbanitzky. 8° m. 156 Abb. A. Hartleben. fl. —.80.

Das nun in vierter Auflage erschienene Werk gibt eine kurze und verständliche Darstellung der Grundgesetze, sowie der Anwendungen der Elektricität zur Kraftübertragung, Beleuchtung, Galvanoplastik, Telegraphie und Telephonie. Die würdige Ausstattung und die zahlreichen Abbildungen nebst den billigen Preis müssen wir anerkennend erwähnen.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Z. 1379 ex 1892.

Circulare XIV der Vereinsleitung 1892.

Die Herren Vereinsmitglieder werden hiermit verständigt, daß mit Genehmigung des h. k. k. Ministeriums des Innern voraussichtlich in den ersten Tagen des Monates November l. J. eine wissenschaftliche Excursion zur Besichtigung der Sprengarbeiten in der Donau am Struden bei Grein unternommen werden wird.

Es ist geplant, diesen für einen Tag berechneten Ausflug wie folgt auszuführen: Abfahrt von Wien, Westbahnhof 7 Uhr 45 Min. Früh, Ankunft Amstetten 10 Uhr 23 Min. Fahrt mittelst, von Herrn Bauunternehmer Anton Schlepitzka freundlichst beigestellten Wagen zur Donau und sodann mit Ruderschiff nach Dornach zur Besichtigung der Schlepitzka'schen Steinbrüche.

In Dornach gemeinsames Mittagmahl, angeboten von Herrn Anton Schlapitzka.

Nachmittag Besichtigung der Spreng- und Regulirungsarbeiten am Struden, sodann Rückfahrt nach Amstetten (m. Wagen) und um 6 Uhr 37 Min. Abends Abfahrt nach Wien; Ankunft daselbst 9 Uhr 10 Min. Abends.

Die Fahrkarten von Wien nach Amstetten und retour wollen sich die Herren Excursionstheilnehmer selbst lösen. Jene Herren, welche an den k. k. Staatsbahnen Fahrbegünstigungen genießen, können von denselben Gebrauch machen.

Mit Rücksicht darauf, daß diese Excursion nur bei niedrigem Wasserstande unternommen werden kann, ist es möglich, daß der Tag der Excursion erst bestimmt werden kann, wenn eine Verlautbarung durch die Zeitschrift nicht mehr möglich ist. In diesem Falle werden die Herren Theilnehmer direct verständigt werden. Jene Herren, welche an dieser Excursion theilannehmen wünschen, werden deshalb ersucht, ihre Anmeldungen unter Beischluss von fl. 2.— ö. W. bis längstens 20. October l. J. an das Vereins-Secretariat zu leiten.

Bezüglich der am Struden bereits ausgeführten und noch auszuführenden Arbeiten erlaube ich mir auf den in der „Zeitschrift" vom Jahre 1891 (Seite 110) veröffentlichten Vortrag des Herrn k. k. Ministerialrathes Joh. Rössler besonders aufmerksam zu machen.*)

Exemplare dieses Vortrages können, soweit der Vorrath reicht, gegen Erlag von 1 — fl. ö. W. vom Vereins-Secretariate bezogen werden.

Wien, 11. October 1892.

Der Obmann des Reise-Ausschusses:
Berger.

*) Liegt im Vereins-Secretariate zur Einsichtnahme auf.

Z. 1260 ex 1892.

Geschäftsbericht

für die Zeit vom 7. Juli bis 4. October 1892.

I. Gestorben sind die Herren:

Gyra Simon Ritter von, Ingenieur in Graz.
Matzka Ernst, Ingenieur des Stadtbauamtes in Wien.
Pöch Anton, Betriebs-Director der galiz. Carl Ludwig-Bahn i. P. in Wien.
Rebhann Georg Ritter von Aspernbruck, k. k. Hofrath, o. ö. Professor an der techn. Hochschule in Wien.
Schaumburg Carl Edler von, k. k. Ober-Baurath im Ministerium des Innern i. P. in Wien.
Waldmann Julius, Director der ungar. Schrauben-Fabrik in Budapest.
Wex Gustav Ritter von, k. k Hofrath und Ober-Bauleiter der Donau-Regulirung i. P. in Wien.

II. Als wirkliche Mitglieder wurden aufgenommen die Herren:

Bartack Hans, Ingenieur-Praktikant des Stadtbauamtes in Nasswald.
Bauer Leopold, Architekt, Geschäftsleiter bei Herrn Architekt C. Langhammer in Wien.
Benerlein Martin Valentin, Director der Marmorwerke in Oberalm.
Branner Ludwig, Stadt-Ingenieur in Marburg.
Dziewolski Apolinar, Ingenieur der k. k. österr. Staatsbahnen in Lemberg.
Huntschke Wenzel, Ingenieur der Südbahn in Wien.
Hanttmann Ferdinand, Eisenwerks-Director der österr. alpinen Montan-Gesellschaft in Donawitz.
Kauth Heinrich, Bergbau-Director der österr. alpinen Montan-Gesellschaft in Vordernberg.
Kubacsek Carl, Architekt in Wien.
Lassak Carl, Streckenchef-Stellvertreter der österr.-ungar. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft in Zwittau.
Rosiwal August, Sectionsgeologe der k. k. geologischen Reichsanstalt und Privat-Docent an der k. k. technischen Hochschule in Wien.
Saffir Erwin, Beamter der k. k. General-Direction der österr. Staatsbahnen in Wien.
Sedlaczek Emil, Berg-Director der österr. alpinen Montan-Gesellschaft in Eisenerz.
Siebauer Benedikt D., Ober-Ingenieur und Bahnerhaltungs-Sectionsvorstand in Stanislau.
Stössl Arnold, Director bei Hermann Pollak's Söhne in Böhm.-Trübau.

Zur gefälligen Beachtung!

Sonder-Abdrücke von dem Berichte: „Die Etzel-Feier am Brenner" aus Nr. 37 der Zeitschrift können vom Vereins-Secretariate gegen Erlag von 10 kr. per Stück portofrei bezogen werden.

INHALT. Die maschinelle Einrichtung der neuen k. k. Hof- und Staatsdruckerei in Wien. Von dpl. Ing. Franz Kovařik. — Die Präcisions-Tachymetrie und ihre neuesten instrumentalen Mittel. Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 9. April 1892, von Ingenieur Anton Tichý. — Vermischtes. Bücherschau. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines: Circulare XIV der Vereinsleitung 1892. Geschäftsbericht für die Zeit vom 7. Juli bis 4. October 1892. Zur gefl. Beachtung.

Eigenthum und Verlag des Vereines. - Verantwortl. Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT

DES

OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLIV. Jahrgang. **Wien, Freitag den 21. October 1892.** **Nr. 43.**

Ueber Wildbachverheerungen und die Mittel ihnen zu begegnen.

Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 2. April 1892 von **Franz Toula**, o. ö. Professor an der k. k. techn. Hochschule in Wien.

Nicht ohne einige Besorgnis folgte ich der Aufforderung meines sehr geehrten Freundes und Collegen Hofrath v. Hanffe, meine für einen anderen Zweck zusammengestellten Lichtbilder vor diesem hochansehnlichen Kreise von Fachmännern vorzuführen. Vieles davon wird Ihnen aus den Quellen, aus denen ich schöpfen musste, längst bekannt sein; über die Katastrophe von Kollmann wurde sogar vor Kurzem an dieser Stelle von fachmännischer Seite eine Darstellung gegeben, die in den rein technischen Theilen gewiss viel eingehender erscheinen wird, als ich sie zu geben in der Lage wäre, der ich aus rein geologischem Interesse an das Studium der Wildbachfrage herantreten wollte.*)

Wir Geologen haben als eine unserer großen Aufgaben die Lösung von Fragen über die Vorgänge der Vergangenheit zu versuchen, für welche uns der gegenwärtige Bestand zum Ausgange dienen muss. Wir beobachten die Verhältnisse, wie sie oft in den tiefgehenden Veränderungen des ursprünglich Gebildeten vorliegen, und haben aus diesen Beobachtungen Schlüsse zu ziehen, auf eben jene ursprünglichen Verhältnisse. Als Hilfsobjecte der Forschung stehen uns nur jene Gebilde zur Verfügung, welche vor unseren Augen Veränderungen erfahren, sowie alle jene Neubildungen, die sich thatsächlich beobachten lassen. Aus diesem Grunde unternahm ich auch mit meinen Zuhörern im October v. J. neuerlich eine Reise nach Tirol und Kärnten, um die Wildbachverheerungen des letzten Sommers etwas gründlicher in Betrachtung zu ziehen. Daß ich dies ausführen konnte, verdanke ich in erster Linie der löblichen Direction der Südbahn, welche meinen Begleitern, auf freundliche Unterstützung durch Herrn Oberbaurath Prenninger hin, weitgehende Fahrpreisbegünstigungen zu theil werden ließ, wofür ich auch an dieser Stelle Dank sage, zugleich aber auch die Hoffnung hege, daß die gesammelten Reiseeindrücke für die angehenden Ingenieure eine Erweiterung des Gesichtskreises von dauerndem Werthe bedeuten dürften. Die Bilder, welche ich zur Anschauung bringen werde, sind nur zum kleineren Theile das Resultat der Aufnahmen, welche ich während der Excursion zu machen Gelegenheit hatte.**) Bei jedem Bilde wird die Quelle gewissenhaft angegeben werden. Die Herstellung der Diapositive ward mir nur durch die werkthätige Unterstützung möglich, welche Herr Director Dr. J. M. Eder (k. k. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie etc.) der Sache angedeihen ließ. Ihm und seinen Arbeitsgenossen v. Reisinger und Valenta spreche ich meinen wärmsten Dank aus.



Fig. 1. Der Schuttkegel von Kollmann. (Nach einer Photogr. von Gugler in Bozen.)

Das erste Object, welches ich einer eingehenden Beobachtung unterzog, war der in der Nacht vom 17. auf den 18. August 1891 bei Kollmann in Folge eines langwährenden und überaus heftigen Gewitterregens gebildete, gewaltige neue Schuttkegel des Ganderbaches. Sodann besichtigte ich die Verheerungen, welche der Bartolo-Luscharibach in Untertarvis angerichtet hatte und weiters einerseits die Vermurungen, die der Weissenbach zwischen Tarvis und Weissenfels verursacht hat, anderseits jene, welche an der Gallitz zwischen Gallitz und Arnoldstein vor sich gingen. Daran werde ich die Erörterung der großartigen Folgen des Eisseeausbruches im Martellthale schließen (17. Juni 1891), und sodann an trefflichen Aufnahmen die Arbeiten der Schweizer und Franzosen im Kampfe mit den Wildbächen erörtern, welche mit solchen in Oesterreich in Vergleich gebracht werden sollen.

1. Kollmann und der Ganderbach.

Wo man auch Alpenthäler durchwandern mag, überall findet man vor jeder Bachausmündung in's größere Thal Schuttkegel angehäuft, die, je nach den Verhältnissen der betreffenden Bäche, größer oder kleiner sein werden, je nachdem das Niederschlagsgebiet, das Gefälle des Wassers, die Verwitterbarkeit des Sammelgebietes größer oder kleiner sind. Der Schuttkegel, den z. B. der Gadriabach im oberen Etschthale, aus Norden kommend, aufgebaut hat, liegt mit seinem Scheitel bei 300 *m* hoch über der Thalebene von Schlanders, der Fuß desselben im Etschthale aber misst bei 6 *km*. Ein Blick auf irgend ein Blatt unserer Specialkarte (1 : 75.000 der Natur) lässt uns in den Alpenthälern auf Schritt und Tritt diese Schotterkegel erkennen, und fahren wir in der Nacht durch ein Hauptthal, so können wir an der Aenderung in der Geschwindigkeit unseres Fuhrwerkes erkennen, so oft wir die Ausmündung eines Seitenthales passiren: es geht langsam hinan und rasch auf der anderen Seite des Schuttkegels hinab.

Solche Schotterkegelbildungen sind zu allen Zeiten erfolgt, ja das, was wir heute bei uns sich vollziehen sehen, ist im selben Gebiete in vergangenen Perioden noch viel großartiger vor sich gegangen. Jeder solche Kegel lenkt das Gewässer des größeren Thales ab und zwingt es, das entgegengesetzte Ufer anzugreifen; die knieförmigen Biegungen der Fluss- und Bachläufe sind vielfach nur die Folgen solcher Verschiebungen im Thalboden.

*) Siehe auch Zeitschrift 1892 Nr. 20 und Nr. 31. A. d. R.

**) Die Bilder wurden mittelst eines Scioptikons an die Wand projicirt. A. d. R.

Kollmann, das zum Theil auf einem alten Schotterkegel dieser Art gebaut ist, u. zw. nahe an der Grenze der jüngeren krystallinischen Schiefer (Phyllite) und der aus dieser Gegend weit nach Süden reichenden, großen, Porphyrmasse von Bozen, liegt an der Ausmündung eines engen, tief eingerissenen Grabens, dessen gewöhnlich unbedeutendes Gewässer (Ganderbach) man im Hintergrunde als Wasserfall über eine hohe Gesteinswand herabstürzen sieht. Dieses Wässerchen wurde Ursache der Verheerung. Die Erklärung hiefür ist unschwer für den, welcher sich die Mühe genommen hat, durch den Ganderbachgraben hinaufzusteigen. Dort zeigt sich, daß durch das erste Gewitter eine Bergabrutschung erfolgte, welche den engen Thalgang **sehr dicht geschlossen haben muss. Es bildete sich so schon beim ersten Gewitter ein Stausee. Das zweite Hochgewitter vergrößerte den See enorm, bis die vorgelegten Felsen und Schuttmassen den Druck nicht mehr zu ertragen vermochten, worauf dann plötzlich ein Durchbruch erfolgte, der alles niederwarf, was den Fluthen im Wege stand.** Für die furchtbare Kraft der zu Thal stürzenden Fluthmassen spricht am beredtesten der Umstand, daß sie einen Orcan, wenn auch nur für Secunden, zu erzeugen vermochten. Darauf einzugehen, was bei diesem Ereignisse alles zerstört wurde, ist hier kaum der Ort; wir wollen dasselbe vorerst an den Lichtbildern in Betracht ziehen, da uns diese die Verhältnisse besser vor Augen führen, als durch noch so viele Worte geschehen könnte.

Das erste Bild (Fig. 1) zeigt uns den Schuttkegel fast in seiner ganzen Größe. Die Häuser links sind Kollmann. Rechts sehen wir das neue Bett des Eisack und im äußersten Vordergrunde rechts ein stehen gebliebenes Stück Culturland und dahinter ein Bruchstück der alten Straße, die nach Kastelruth hinaufführte. Oberhalb des Schuttkegels erkennen wir den Stausee des Eisack, seine Größe und Tiefe verrathen uns die in seiner Mitte aufragenden hochstämmigen Bäume, von denen nur die Wipfel und Laubkronen hervorragen. Vom Bahnkörper ist keine Spur zu erkennen. Sehen wir recht genau zu, so erkennen wir die gewaltigen Dimensionen der Blöcke, die der Wildbach bis hierher getragen und gewälzt hat. 16—20 m^3 große sind sicher darunter! (20 m^3 Porphyr [spec. Gew. = 2·6] = ca. 50 *t* = 50.000 *kg*.) Von unten schauend gibt uns das nächste Bild (Fig. 2) eine gute Vorstellung. Wir sehen die erste Rollbahnanlage, weiter nach links das jetzige Bahnprovisorium und noch weiter aufwärts sehen wir die Arbeiter mit der Herstellung eines Einschnittes beschäftigt, der wohl das Kühnste ist, was auf dem Schuttkegel ausgeführt wird, ein Einschnitt, in welchen man den Eisack aus seinem jetzt eroberten Gerinne dauernd hinüberzwingen will. Am Hange rechts im Vordergrunde erkennen wir einen Rest der Kastelruther Straße. Das nächste Bild (Fig. 3) zeigt uns den neuen Eisacklauf. Es lässt uns ein mittlerweile freigewordenes Object der früheren Bahnlinie, einen aus prächtigen Porphyrquadern hergestellten Wasserdurchlass erkennen. Der Eisack hat sich sein neues Bett, von unten nach oben immer tiefer einschneidend, allmählich immer mehr ausgearbeitet und vielen Schutt weiter nach abwärts getragen. In Folge dessen konnte das Object freigemacht werden. Es lässt uns die Mächtigkeit des Schuttkegels erkennen und wie viel höher noch jetzt (October 1891) der neue Eisacklauf liegt als der frühere, jenseits der Bahn gelegen gewesene, denn das von dem zerstörten Hange kommende Gewässer floss durch den Durchlass in den Eisack. Eine gute Vorstellung von der Größe des Stausees oberhalb des Schuttkegels, bald nach dem Ereignisse, gibt uns das nächste Bild (Fig. 4. von unten gesehen). Als ich den See Ende October sah, war er schon viel kleiner, als anfangs. Man bemerkt links am rechten Eisackufer bereits einen breiten Saum von trockenen Sinkstoffen, die nun umsomehr zu Tage treten werden, je tiefer der Eisack sich einnagen wird. Der Schuttkegel hat sich also bis an das linke Ufer des Eisack vorgebaut, den Bahnkörper überdeckt und den Fluss gezwungen, sich vom Stausee ab nach links hin ein neues Bett zu schaffen, wobei der Bahnkörper und das linke Gehänge und die nach Kastelruth hinaufführende Straße zerstört wurden.


Fig. 2. Das obere Brückenprovisorium bei Kollmann. (Nach einer Photogr. v. Gugler.)


Fig. 3. Das neue Eisackbett. (Aufnahme des Autors.)

Mich musste es in hohem Grade interessiren, den Zustand des **Gandergrabens** kennen zu lernen. Ich stieg daher mit meinen Begleitern durch das Weingebirge gegen die Mühlen hinan. Leider war das Wetter recht ungünstig. Es war dunstig und regnete wiederholt, so daß photographisch nicht viel aufgenommen werden konnte, was ich sehr bedauerte, denn der Graben und sein Zustand ist überaus interessant. Er war zur Zeit meines Besuches nach und während des Regens nicht passirbar, doch gewannen wir vortreffliche Einblicke. Alle seine Hänge bis zu den Mühlen hinauf sind wild zerrissen und greifen tiefe Einrisse weit in die Wiesen und Gärten hinein. Wo man die Hänge genau betrachtete, bemerkte man Bewegungserscheinungen an denselben; durchfeuchtet wie sie waren, musste man es begreiflich finden.

Allenthalben nahm man kleine, breiige, langsam fließende Schlammpartien wahr, die sich unten in der Grabentiefe sammelten. War ich betrübt, daß ich von den Wahrnehmungen nichts im Bilde mitnehmen konnte, so freute es mich umsomehr, bald darauf treffliche Bilder durch die Güte des Herrn Ministerialrathes Salzer zu erhalten, der dieselben hatte aufnehmen lassen. Ich bin in der Lage, nach denselben hergestellte Diapositive vorführen zu können. Das erste (Fig. 5) gibt eine getreue Vorstellung von dem gegenwärtigen Zustande des oberen Ganderbaches unterhalb der Mühlen. Man erkennt an der Steilung der Bäume, daß der ganze Hang sich in Bewegung befindet und beim nächsten starken Regengusse hinabkommen kann.

Was ich im Gandergraben gesehen habe, führt mich zu der Befürchtung, daß alles, was unten am Aufschüttungskegel am Eisack regulirend gebaut wird, ganz abgesehen von den Zufällen, die dieser selbst veranlassen kann, unter Umständen ein vergebliches Bemühen sein kann. Alle Grabenhänge sind weit hinauf tiefgreifend verwundet, allenthalben sind ganze Lehnen geneigt, bei nächster Gelegenheit die Sohle des Grabens auszufüllen und aufs Neue Standämme zu bilden. Massen, viel größer als die schon zu Thal gebrachten, liegen noch bereit zur Abfuhr. Wirkliche Beruhigung kann nur eine sorgfältige Verbauung des Grabens bringen u. zw. bis zum Wasserfalle hinauf.



Fig. 4. Stausee bei Kollmann. (Aufnahme des Autors.)



Fig. 5. Im oberen Ganderbachgraben.

Als ein Gegenstück zu dem angegebenen Schuttstrome möchte ich ein Bild vorführen, dessen Original ich Herrn Oberforstmeister Demontzey in Paris verdanke (Fig. 6). Es stellt den Schuttkegel dar, welcher bei St. Martin la Porte an der Straße, die von Chambery über den Mt. Cenis nach Turin führt, gegen den Arc hinausgeschickt wurde, und der viel mächtiger ist als jener von Kollmann. Die Ingenieure haben ihn dort auf andere Weise bewältigt. Der Fluss wurde so belassen, wie er durch das Ereignis gewendet wurde, wo er mit starker Krümmung den Kegel umzieht, für die Bahn aber wurde der Weg durch den Schuttkegel genommen, sie durchfährt ihn in einem Tunnel.

2. Die Verheerungen im Gebiete der Gailitz.

In der Nacht vom 22. auf den 23. August v. J. trat — in Folge eines Wolkenbruches oberhalb Tarvis — Hochwasser auf. Die Linie Tarvis-Pontafel, sowie jene von Tarvis nach Kronau wurden unfahrbar gemacht, Häuser zum Einsturz gebracht und weite Flächen vermurt. Der Luscharibach kommt oberhalb Tarvis aus Süden, der Bartolobach aus Norden herab und wenden sich beide vereint dann nach Ost, um sich bei Tarvis mit der von Raibl kommenden Schlitza zu vereinen und dann verstärkt durch den Weißenbach als Gailitz die Enge zwischen Tarvis und Magiern zu durchfließen und sich weiterhin angesichts der Villacher Alpe mit der Gail zu vereinen. Es darf uns nicht wundern, daß gleichzeitig mit den Verheerungen in Tarvis auch die aus Krain kommenden Wässer des Weißenbaches, sowie der Seltschacherbach zu Arnoldstein ausarteten, und daß alle zusammen in ihrem Bette nicht Raum fanden und das Gebiet zwischen Arnoldstein und Gailitz verwüsteten.

Ueberaus vom Glück begünstigt war ich bei der Aufnahme des Schotterbettes des Weißenbaches, den man auf dem Wege von Tarvis zu den so viel besuchten, reizenden Weißenfelserseen überschreitet. Es ist mir bei sinkender Sonne gelungen, das ganze Bild zu erhalten (Fig. 7). Der Bach liegt an der Grenze zwischen Kärnten und Krain, kommt vom Nordwesthange des Mangart, also aus Kalken und dolomitischen Kalken. Er besitzt nicht ein Klärbecken wie sein Nachbar im Osten, der aus den Weißenfelserseen abfließt, sondern er schleppt bei Hochwässern allen Schutt mit sich soweit er kann, bis in die nächste Strecke mit geringerem Gefälle. Solch' eine Wegstrecke überblicken wir in unserem Bilde, das von einem rutschenden Hange im Süden aus aufgenommen wurde. Eine solche, das ganze Thal erfüllende Schottermasse, die einem einzigen Hochwasser zuzuschreiben sein kann, lässt uns die Füllung der Thalböden zur Zeit des Diluviums verstehen. Aehnlich so wie in diese Füllungen die kleineren Wassermengen der späteren Zeiten ihre Furchen ausgruben, so sehen wir inmitten des Schotterfeldes des Weißenbaches die Menschen in Thätigkeit, ein künstliches Bett auszuheben, eine „Cunette" zu graben, um das Wasser zu bewegen, gesittet den Weg zu nehmen, der dem Menschen der liebste wäre. Um solche „geweiste Wege" frägt in der Regel der Wildbach wenig. Kunstbett und Brücke hat der Weißenbach schon mehrmals zerstört; er wird sie bei jedem größeren Hochwasser wieder zerstören!

In das Ueberschwemmungsgebiet Gailitz-Arnoldstein versetzt uns das nächste Bild. (Fig. 8.) Links im Hintergrunde liegt Arnoldstein, von dort her mündet der Seltschachbach ein, rechts haben wir die Ortschaft Gailitz mit ihrem Schrotthurm. Das Gewässer, welches quer durchfließt, ist die Gailitz. Aufgenommen ist das Bild von der Straßenbrücke aus. Diese mit ihrem für solche außergewöhnliche Fluthen zu engen Profile und der Straßendamm begrenzen das Ueberschwemmungsgebiet; sie haben den Abfluss der Hochwässer zurückgehalten und sie zu einem förmlichen See aufgestaut, der dann die ganze Fläche übermurte, das heißt mit Schlamm, Sand und Geröllen überdeckte.

3. Die Eissee-Katastrophe im Martellthale (Ortler-Gebiet).

Auch auf ganz andere Weise, wie bisher erörtert wurde, können Wildbachverheerungen erfolgen. Ein solcher Fall ereignete sich am 17. Juni 1891, indem der durch einen natürlichen Eisdamm aufgestaute Eissee durch Bildung einer Oeffnung in der Barre zum verheerenden Ausbruche gelangte, ein Ereignis, welches

von den Herren Dr. Theodor Christomanos und Johannes in Meran photographisch aufgenommen wurde. (Der Vortragende führte nun einige der interessanten Aufnahmen vor.) Das Bild Fig. 9 versetzt uns in das Gebiet des obersten Martellthales (Thal der Plima). Es zeigt uns die beiden Zufallspitzen (Monte Cevedale) links und die Suldenspitze ganz rechts im Hintergrunde. Vor der letzteren erblicken wir die oberen Partien des Langenferners, der sein Zungenende erkennen lässt. Unterhalb dieser, näher zu unserem Standpunkte hin, erblicken wir die Thalsperre aus Eis, das zum Theil mit Moränenmaterial bedeckte Zungenende des Zufallferners, das bis an die linke Thalwand reicht. Zwischen dieser und dem Langenferner-Zungenende erfolgte ein Aufstau der Plima zu einem Eissee, der seinen Abfluss durch ein Gletscherthor erhielt. Dasselbe genügte aber nicht für die sich dahinter ansammelnden Schmelzwässer und diese bildeten daher einen Stausee. Die Schmelzwässer nagten nun an der Eiswand des Gletschers. Es bildeten sich Erosionsfurchen im gebänderten Eise, sowie in der Tiefe ein Erosionscanal, durch den der Ausbruch schließlich erfolgte, als der Eiskörper so weit durchgenagt war, daß der Druck des Wassers die letzte Eiswand zerbrechen konnte. Es geschah dies mit großer Gewalt, so daß das Eis in ansehnlichen Blöcken weggeschleudert wurde.


Fig. 6. Schuttkegel von St. Martin la Porte am Arc.

Eine Vorstellung von den großartigen Verheerungen im Martellthale selbst gab der Zustand der Straße im Dorfe Gand. Dieses oberste kleine Dörfchen liegt in einer kleinen, beckenförmigen Thalweitung, zwischen zwei engen Thalwegstrecken, und war, wie dies bei allen Hochwasserkatastrophen immer wieder zu sehen ist, den größten Verheerungen aus dem Grunde ausgesetzt, weil das Thalbecken eine viel geringere Neigung aufweist wie die Wegstrecke weiter oben, weil das Wasser also seine Geschwindigkeit und damit seine transportirende Gewalt verliert. Daraus erklärt sich die greuliche Verschüttung des ganzen Thalbodens mit zum Theil geradezu ungeheuren Blöcken. Eine Folge der verminderten Geschwindigkeit und der weiter unten folgenden Enge ist aber auch die Stauung des Wassers und die weit über die ganze Thalebene ausgedehnte Ueberschwemmung.


Fig. 7. Verschüttung des Weißenbaches. (Aufn. d. Verf.)

Ich will es nicht unterlassen, an dieser Stelle auf die Schrift des Josef Walcher, Professor der Mechanik an der Wiener Universität, hinzuweisen, der in seinen „Nachrichten von den Eisbergen in Tirol" (Wien 1773), einer recht gut geschriebenen Abhandlung, ausführlich auf die Eisseen zu sprechen kommt. So beschreibt er sehr treffend die Bildung des Rofener Eissees im obersten Oetzthale und bespricht die Ausbrüche des Sees und die Verheerungen, welche diese im Gefolge gehabt haben, sowie die Vorschläge, welche gemacht worden waren, um eine 1771 zu befürchtende Katastrophe abzuschwächen; die Bäche wurden „ausgeräumet, das unnöthige Holz von dem Gestade weggeschafft, viele Brücken erhöhet, viele abgetragen und an sehr vielen Orten starke, wohl eingerichtete Archen (also Verbauungen) aus großen Steinen erbauet" etc.

(Von weiteren Darstellungen von Zerstörungen durch Wildbäche in den österreichischen Alpen wurden vorgeführt: die Katastrophe von Grigno (1882) und jene zu Unter-Wielenbach oberhalb Bruneck [an der Rienz, Sept. 1882].)

Schon in sehr früher Zeit wurde das Wesen der Wildbäche sicher erkannt. Von älteren Schriften will ich hier nur die klassisch zu nennende Abhandlung von Duile nennen: „Verbannung der Wildbäche in Gebirgsländern" (Innsbruck 1826), sowie die ausführliche Arbeit M. Surell's („Étude sur les torrents des Hautes Alpes", Paris 1841, 2. Auflage in zwei Bänden 1870/72 von E. Cézanne).

Die größte Gefahr liegt immer in der Schuttführung der Wildbäche, die oft so groß wird, daß förmliche Schlamm-, Schutt- und Blockströme, Murgänge (-Muren) daraus werden. E. Whymper in seinen „Berg- und Gletscherfahrten in den Alpen" (Braunschweig 1872, S. 36) erzählt, daß die Durance im Frühjahre zur Schneeschmelze bisweilen so viele Felsblöcke mit herabbringe, daß man in der engen Schlucht von La Bessée, durch welche sie strömt, gar kein Wasser, sondern blos Steine sehe, welche übereinander hinwegstürzen. Es ist selbstverständlich, daß von der Verwitterbarkeit der anstehenden Gesteine die Menge der Schuttführung der Wildbäche und damit eine ihrer wesentlichsten und gefährlichsten Eigenschaften abhängig sein wird. Während z. B. granitische Gesteine und der Centralgneiss in den Alpen als der Wildbachbildung wenig günstig bezeichnet werden können, bilden die mürberen Glieder der Reihe der Glimmer-, Talk-, Chlorit- und Thonschiefer einen dieser Wildbachausbildung viel günstigeren Boden. Muren oder Murbrüche entstehen nur dort, wo auf geneigten Hängen verwittertes und zertrümmertes Gebirge durch Aufweichung bis Durchtränkung mit Wasser die Bildung von breiartigen, langsam fließenden Massen ermöglicht, deren Bewegung schon Streffleur mit der Bewegung, die man an Lavaströmen beobachten kann, verglichen hat (Sitzungsber. der kaiserl. Akad. VIII. Bd., S. 257). Schieferige Kalke und Mergel, mürbe Sandsteine, Thonschiefer und Thonschieferletten sind am meisten dazu geneigt.

Eine gute Vorstellung, wie eine solche Gehängerutschung aussieht, werden Sie vielleicht durch Anblick des Bildes gewinnen

welches ich bei der erwähnten Excursion an der Zufahrtsstraße zum Bahnhof in Unter-Tarvis aufnahm. (Fig. 10.) Sie erkennen hier im kleinen, wie bei den großartigsten Ereignissen dieser Art drei Theile: oben das Abrissgebiet, dann den Rutschweg und unten den Ablagerungskegel. Ein großartiges Gegenstück dazu bilden die Rutschungen des Séeheron oberhalb Bourg d'Aine blanche bei Moutiers in Savoyen an der Isère und an der Straße, die über den kleinen St. Bernhard nach Aosta führt. Wir sehen (Fig. 11) das Abrissgebiet bis gegen die Höhe des Berges zurückreichen, sehen den engen Wildbachschlund, durch welchen die Massen hindurchgepresst wurden, und werden es sofort begreiflich finden, daß die Schuttströme bei der Größe des Gefälles die ganze Hangfläche überzogen und vielfach ruinirten, während der Hauptstrom im Wildbachbette gegen Bourg d'Aine blanche hinabgeführt wurde, und den Ort zum Theile zerstörte, ein Ereignis, welches sich im Jahre 1868 vollzog und reiche Fluren verwüstete. Sorgfältige Entwässerungsanlagen und Aufforstungen hatten nach zwei Jahren die Beruhigung der Hänge zur Folge. Der betreffende abgerutschte Hang des Séeheron war im Jahre 1830 von den Italienern unglücklicher Weise abgeholzt worden (er war von Nadelholzwäldern bedeckt gewesen), ohne daß sofort Wiederaufforstung vorgenommen worden wäre. Der so entblößte Boden wurde durch Weidethiere und durch Regengüsse immer mehr gelockert, bis endlich der große Abrutsch erfolgte.



Fig. 8. Staubecken zw. Gailitz und Arnoldstein. (Aufn. d. Autors.)



Fig. 9. Stauseegebiet im Martellthale. (Aufn. von H. Johannes in Meran.)

Schon dieser Hinweis lässt uns erkennen, daß für unsere Frage das Verhältnis, welches zwischen dem Walde und den Wildbächen besteht — worauf schon Dulle ganz bestimmt aufmerksam gemacht hat — von größter Wichtigkeit ist. Schärfer kann man dieses Verhältnis nicht charakterisiren, als es durch Surell geschehen ist, indem er sagt: „Wo neue Torrenten (Wildbäche) sind, gibt es keine Wälder, und wo man abgeholzt hat, haben sich Torrenten gebildet.“ Er sagt dies mit Hinblick auf die Provence, von deren Bergländern Saussure schon 1780 ein trübseliges Bild entrollte, das er nur auf die Zerstörung der Wälder zurückgeführt hat: Die Zerstörung der Wälder sei ein großes Unglück für das Land gewesen, „. . . eine anhaltende Dürre, unter der alles versengt wird, und zerstörende Regenfluthen wechseln nun miteinander ab“, und Blanqui (1843) sagte, man könne sich keinen richtigen Begriff von den brennenden Bergschluchten dieser Gegenden machen, wo es kaum einen Busch mehr gebe, wo alle Quellen versiegt seien, wo aber bei Gewittern Wassermassen niederstürzen, die . . . den Boden nur noch öder machen, als er vorher war, . . . schauerliche Einöden, aus welchen der Mensch endlich sich zurückziehen müsse. In solchem Zustande befinden sich im südöstlichen und südlichen Frankreich ausgedehnte Landstrecken in den Flussgebieten der Durance und Isère (Basses Alpes — Hautes Alpes) sowohl, als westlich von der Rhône in den Cevennen und am Nordabhange der Pyrenäen; in früherer Zeit Länderstrecken von großer Fruchtbarkeit, sind sie zum Theile noch heute in einem Zustande, als sollten sie auf's Neue den Satz erhärten: „Der Mensch schreitet über die Erde und ihm folgt die Wüste.“

Uebrigens ist wohl festzuhalten, daß für die Forstcultur die geologische Natur des Gebirges von eminenter Bedeutung ist. Es ist ganz und gar nicht gleichgiltig, ob der Wald in einem Sandsteingebirge kahlgeschlagen wird, wo Stockausschlag den Nachwuchs bedingt, auch ohne alles Zuthun des Menschen, wo die bodenbindende Rolle der Wurzeln also nicht vollständig unterbrochen werden wird, oder in einem Kalkgebirge, wo ein Kahlschlag und ein Säumen bei der Wiederaufforstung unheilbare Schäden zur Folge haben kann. Ein Raubbau z. B. im Schneeberg-Raxgebiete oder an den Hängen in den Karawanken kann einem Waldmorde gleichbedeutend werden, der unter Umständen der Arbeit von Generationen spotten wird, wie wir dies in den Karstländereien des dinarischen Gebirgssystems grell genug vor Augen haben, wo sich nun gleichzeitig hingebungsvollste und unsere Bewunderung voll auf verdienende Aufforstungsarbeit vollzieht, während gar nicht so ferne davon durch maßlose Nutzung des Waldes gewirthschaftet wird, als wollte man durchaus der Zukunft noch größere Probleme schaffen als jenes der Wiederaufforstung des Karstes. Es sollte nie vergessen werden, daß der Wald nicht nur der gerade jetzt lebenden Generation gehört, sondern daß wir ihn den kommenden Generationen erhalten müssen, soll die Möglichkeit der Existenz derselben nicht in Frage gestellt werden! Wald zu erhalten, wo er besteht, ist verhältnismäßig unschwer, die Wiedergewinnung aufgegebener Strecken jedoch oft nur mit den größten Mühen zu erreichen, besonders wo die Gehänge ihrer Culturschichte entkleidet wurden.

Groß, schwierig und kostspielig sind die Arbeiten, welche schon vielfach ausgeführt wurden und in noch größerem Maße zur Ausführung werden kommen müssen, um den Verheerungen durch Wildbäche zu begegnen.

Erst nach Verbauung des Wildbaches können weitere Regulirungs- und Bauarbeiten im Ablagerungsgebiete mit Aussicht auf Erfolg ausgeführt werden, im anderen Falle wird der unverbaute oder nicht genügend verbaute Wildbach immer mit neuen Gefahren drohen, das gilt für den Gandergraben bei Kollmann geradeso wie für jeden anderen. Alle Verbauungen sind aber nach meiner Ueberzeugung nur vergängliche Werke und werden nur dazu geschaffen, die natürliche Heilung der erkrankten Niederschlagsgebiete überhaupt zu ermöglichen. Diese Heilung aber wird nur erfolgen bei vernünftiger Behandlung der Hänge, also durch gesunde Waldcultur, vernünftige Waldnutzung und durch Ausführung von vor allem auch die Rasendecke schützenden Vorkehrungen.

Eine der beim internationalen land- und forstwirthschaftlichen Congress zu Wien 1890 aufgeworfenen Fragen lautet: „Welche Erfahrungen liegen über Wildbach- und Lawinenverbauungen vor? und wäre es nicht gerechtfertigt, die Action der

Wildbachverbauung zu einer internationalen zu gestalten, und wie ließe sich dies realisiren?" Einer der Berichterstatter war der verdienstvolle Oberforstmeister Prosper Demontzey, der dermalige Leiter der Wiederbewaldung im südlichen und südöstlichen Frankreich. Sein Bericht erschien im Verlag der k. k. landwirthschaftlichen Gesellschaft und gibt uns die beste Uebersicht über das, was seit 1860 in Frankreich geschehen ist.

Es handelt sich darum 1. die Möglichkeit des Unterwühlens in den vorhandenen Wildbächen vorläufig zu verhindern und diese durch Schutzbauten in unschädliche, ja nutzbringende Gebirgsbäche umzuwandeln; 2. die Bildung neuer oder die Wiedererweckung verbauter Wildbäche zu verhüten.

Gegenwärtig sind in Südfrankreich 27 Wildbäche verbaut worden. Die ausgeführten Arbeiten bestehen aus Thalsperren aus Mauerwerk. Eine großartige Leistung wurde auf den französischen Arbeitsgebieten ausgeführt, Bachbette wurden gereinigt, Wasserrisse durch Einlegen von Stecklingen gebunden, steile Lehnen in der schon angeführten Weise auf Horizontalstufen mit sieben bis achtjährigen Nadelholzballenpflanzen bewaldet und mit der Pflanzung von Nadelhölzern bis um mehr als 500 *m* über die gegenwärtige obere Waldgrenze vorgegangen. Bis zum 1. Jänner 1889 waren 145.000 *ha*, d. s. 1450 km^2 zur Wiederbewaldung gelangt; davon wurden 60.000 *ha* in den sogenannten Wohlfahrts-



Fig. 10. Abrutschung bei Tarvis. (Aufn. d. Autors.)

perimetern (ein Fünftel der in Aussicht genommenen Fläche) und 84.400 *ha* freiwillig mit Subvention des Staates, von Gemeinden und Privatleuten ausgeführt. Bewunderungswürdige Erfolge nach 23jähriger Arbeit, die zu den besten Hoffnungen für die Zukunft berechtigen! Weiler, Dörfer, Städte, Straßen und Eisenbahnen wurden geschützt, Culturgründe bewahrt und neue gewonnen, Bewässerungen ermöglicht und die Entwicklung des nationalen Wohlstandes gefördert! Die verausgabten Beträge bezifferten sich schon 1884 auf 29,000.0000 Franken, die Gesammtkosten der in Aussicht genommenen Arbeiten für die nächsten 60 Jahre sind aber auf ca. 220,000.000 Franken berechnet, davon wurden 148,000.000 für die eigentlichen Arbeiten, 72,000.000 aber für Grundeinlösungen bestimmt.

„Ueber die Wildbachverbauungen in der Schweiz" erschien im Jahre 1890 das erste Heft eines prachtvollen Werkes, in welchem die ausgeführten Anlagen vom eidgenössischen Oberbauinspectorat (von dem vor Kurzem verstorbenen A. v. Salis) dargestellt und besprochen werden. Im Ganzen sind im Bereiche der Schweiz Wildbachverbauungen ausgeführt oder in Ausführung begriffen, deren Kosten mit mehr als 9,000.000 Franken beziffert werden. Fast durchwegs sind es glaciale Ablagerungen, alte Bergstürze und Verwitterungsschutthalden, welche die Arbeiten nothwendig machen.

Auch in den österreichischen Alpenländern sind schon viele Schutzbauten an Wildbächen ausgeführt worden. In v. Seckendorffs großem Werke wird die Verbauung von Wildbächen in Tirol und Kärnten ausführlich besprochen.

Daß die Frage nach dem schon erwähnten Verhältnisse zwischen Wald einerseits und Wildbächen und Flüssen andererseits von den verschiedensten Seiten behandelt worden ist, braucht nicht erst erwähnt zu werden. Wie soll den immer häufiger und verhängnisvoller werdenden Wildwasserverheerungen begegnet werden? Daß einseitiges Reguliren der Flussläufe und alleiniger, wenn auch noch so sorgfältiger Verbau der Wildbäche nicht ausreichen, darüber dürften oder sollten doch alle Betheiligten einig sein. Niemandem wird es einfallen können, zu verlangen, Schutzbauten in den Hauptthälern seien ohne weiteres zu unterlassen; diese aber auszuführen, ohne die Zustände in den oberen Regionen zu verbessern, dagegen müsste sich jeder aussprechen, der es mit dem Wohl und Wehe des Landes ernst meint. Daß der Waldbestand allein in allen Fällen Elementarereignisse abhalten könne, dies zu behaupten wird gleichfalls Niemandem beifallen. Gewiss ist dies auch keinem derjenigen Männer eingefallen anzunehmen, die für die Erhaltung des Waldes und für Wiederbewaldung womöglich aller des Waldes beraubten Waldgebiete ihre Stimme erhoben haben, d. h. aller jener Gebiete, welche in Folge der Herrschaft bestimmter physikalischer Verhältnisse, wie



Fig. 11. Rutschung des Sécheron bei Moutiers (Savoyen).

sie aus Höhenlage, Neigung der Hänge, geologischer Natur des Untergrundes hervorgehen, nur durch Waldbedeckung nutzbar erhalten werden können. Daß aber alle jene Ereignisse durch den Wald zum mindesten gemildert werden, das ist zweifellos.

Die Culturarbeit der Techniker, seien es nun Bau- oder Forstingenieure, welche mit den Regenfluthen kämpfen, ist gewiss eine überaus große und hochwichtige. Dabei steht Menschenarbeit allein im Kampfe mit den Gewalten der Natur, die nicht selten geweckt und gefördert werden durch Sünden der Vorfahren oder beutegieriger Zeitgenossen. Soll die Menschenarbeit im Kampfe zum Theile mit wahren „Sündfluthen" bestehen, so müssen die Arbeiten durch die Natur selbst unterstützt werden, sonst sind sie immerfort gefährdet und in Frage gestellt. Jede Bauanlage in den Wildbachthälern wird unzureichend, vergänglich, ja vergeblich sein, wenn nicht eine die Hänge bindende Cultur hinzutritt. In's Endlose aber wird die zunehmende Verheerung gehen, immer neue und neue Wunden werden den Alpenländern geschlagen werden, wenn nicht an Stelle eines Raubgewinnes in unseren Wäldern eine den strengsten Gesetzen unterworfene, wahrhaft naturgemäße und also vernünftige, auch der Zukunft gedenkende Nutznießung tritt.

Die Präcisions-Tachymetrie und ihre neuesten instrumentalen Mittel.

Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 9. April 1892, von Ingenieur Anton Tichý.

(Hiezu die Tafel XLVI.) — (Schluss zu Nr. 42).

Der Auftrag-Apparat unseres Systems ist ein zum Bureaugebrauch bestimmtes tachymetrisches Präcisions-Instrument, womit die Daten der nach der Polarmethode, sowie ausnahmsweise auch nach jener des sogenannten „Vorwärtsabschneidens" mit einem Theodolithen ausgeführten Meßoperationen schnell und genau graphisch auf den Plan gebracht werden können. Dabei wird vorausgesetzt, daß die Instrumenten-Standpunkte der Polarmethode vorher in Bezug auf ihre rechtwinkligen Coordinaten berechnet und nach der Coordinaten-Methode am Plane aufgetragen sein müssen. Dem Apparate fällt sodann die Aufgabe zu, am Plane von den einzelnen Standpunkten aus die am Felde gemessenen Richtungswinkel und Horizontal-Distanzen aller Detailpunkte zu markiren.

Diese Bureau-Operation soll direct an der Hand des mit den Daten der Richtungswinkel und Horizontal-Distanzen versehenen Feldmanuales so geschehen, daß

1. für jeden Operations-Standpunkt nur eine einmalige Centrirung des Apparates nöthig wird, wenn auch die Zahl der von einem und demselben Standpunkte aus aufzutragenden Detailpunkte noch so groß ist;

2. das Auftragen der Richtungswinkel gleich gut und einfach entweder nach Minuten oder nach Hundertelgraden der 360gradigen Kreistheilung, oder auch nach dem 400gradigen Systeme möglich sei;

3. die Distanzen beliebig entweder in logarithmischer oder in numerischer Form aufgetragen werden können;

4. der Plan in jedem beliebigen Maßstabverhältnis hergestellt werden könne und

5. daß die tachymetrischen Daten des Feldmanuales unmittelbar ganz ohne, oder höchstens mit einem Minimum geringfügiger vorheriger Umrechnung zur Auftragoperation verwendbar sein müssen.

Das Constructions-Princip unseres Apparates ist nun folgendes:

Legt man einen regelmäßigen massiven ganzen oder abgestutzten stereometrischen Kegel auf eine harte, ebene und horizontale Unterlage, und bringt denselben sodann in wälzende Bewegung, so wird letztere im Kreise vor sich gehen, auch eine Abweichung von diesem Bewegungsgesetze um so weniger bemerkbar sein, je genauer in der mechanischen Herstellung beider Objecte — des Kegels und der Unterlage — den erforderlichen Bedingungen entsprochen worden ist.

Nimmt man nun drei Stück derlei identische abgestutzte Kegel und legt sie derart auf die horizontale Unterlage, daß deren nach der Kegelspitze hin verlängert gedachte Achsen sich in einem Punkte schneiden und daß diese drei Achsen in ihrer horizontalen Projection um je 120° auseinander stehen, so werden alle drei Kegelstutzen als constantes System auf einer gemeinsamen Kreisfläche rotiren, vorausgesetzt, daß sie sämmtlich gleichzeitig und gleichmäßig in Bewegung gebracht worden sind. Um den Bedingungen der Gleichzeitigkeit und Gleichmäßigkeit der Bewegung praktisch entsprechen zu können, ist es blos nothwendig, diese drei Kegelstutzen in einen gemeinsamen starren Rahmen zu montiren, welcher dieselben zum Einhalten der gegenseitigen Normalstellung im Raume zwingt und die Rotation um ihre Achsen keineswegs hindert, sondern vielmehr hiezu als solide Führung dient.

Wenn man an dem somit zur Vorstellung gebrachten Rotationsmechanismus den mit dem Centrum des Basiskreises zusammenfallenden idealen Schnittpunkt der drei Kegelachsen in geeigneter Weise sichtbar markirt, so kann man nunmehr das System über einen gegebenen Punkt der Unterlagsebene centriren und um denselben beliebig lange und oft rotiren lassen. Es ist klar, daß das Maß der Bewegung controlirt werden kann, wenn das Größenverhältnis zwischen dem Basisdurchmesser der Kegel und dem Durchmesser des Kreises, welchen dieselben auf der Unterlagsebene rotirend beschreiben, entsprechend gewählt und einer der drei Kegel mit einer Gradtheilung, sowie der Rahmen mit dem zugehörigen Ableseindex versehen wird. Wählt man z. B. die Kegelform so, daß sich der Kegel genau 3·6mal umzuwälzen hätte, damit er auf der Unterlagsebene im Kreis einmal herumkomme, so wäre die Peripherie des Kegels an der Basisseite in 100 gleiche partes zu theilen und ein pars hätte dann den Werth eines Azimuthalgrades der 360gradigen Kreistheilung. Somit wäre man im Stande, von einer auf der Unterlagsebene gegebenen Nullrichtung ausgehend, jeden beliebigen Richtungswinkel durch Abwälzung des Apparates im Kreise zu indiciren.

Um sowohl Richtungswinkel als auch Distanzen auftragen zu können, ist es nur noch nothwendig, an den Rahmen, in welchem die drei Kugelstutzen gefasst sind, ein Lineal von folgender Beschaffenheit anzumontiren:

1. Die Lineallänge soll hinreichend sein, um auch die größten gewöhnlich noch vorkommenden Distanzen auftragen zu können.

2. Das Lineal muss entsprechend maßstabgemäß eingetheilt und mit einem in Falz und Nuth laufenden Indexschieber versehen sein.

3. Am Schieber soll eine federnde Piquirnadel angebracht sein, welche das maßstabgerechte Markiren der aufzutragenden Punkte mittelst Nadelstich ermöglicht.

4. Das Lineal soll an dem Rahmen derart angebracht sein, dass das Alignement der Piquirnadel radial zu liegen komme und dass die Nadel in den Schnittpunkt der 3 Kegelachsen, welchen wir den Pol des Apparates nennen, ungehindert eingestellt werden könne; in welchem Falle dann der Nullstrich des Index-Schiebers jenem der Maßstabtheilung zu coïncidiren hat.

5. Das Lineal soll mit seinem im Rotationskreise liegenden Ende derart gelenkig am Rahmen angegliedert sein, daß es, am äußeren Ende erfasst, von der Unterlagsebene in verticaler Richtung emporgehoben und wieder fallen gelassen werden kann. Dadurch wird bewirkt, daß das Lineal, sobald es nur ein wenig vom Plane emporgehoben wird, der Rotation des Apparates um seinen Pol herum nicht nur aufhört hemmend zu sein, sondern vielmehr der Azimuthalbewegung als Führungshebel dient, in welcher hingegen sofort ein solider Arrêt platzgreifen muss, sobald das mit der führenden Hand ganz nahe über dem Plane emporgehaltene Lineal niedergelassen* wird. Denn, wenn das Lineal an sich schwer genug construirt und an seiner unteren Fläche rauh ist, so muss sein bloßes Aufliegen am Plane so viel Reibungswiderstand bieten, als nöthig ist, um die Beweglichkeit des Apparates zu hemmen und denselben in seiner jeweiligen Stellung am Plane zu fixiren.

Nach dem entwickelten Constructionsprincip ergibt sich nunmehr die folgende in Fig. 13 als Ganzes und in der Werkrisstafel ihren einzelnen Theilen nach dargestellte Detailconstruction. (Fig. 13 ist in 0·3, alles Uebrige in 0·4 der natürlichen Größe ausgeführt, insofern bei einzelnen Figuren nicht ein anderes Verhältnis bemerkt erscheint.)

Fig. 1 der Tafel XLVI stellt die horizontale Projection des Hauptachsensystems dar. P ist der Pol, in welchem sich die Achsen AP, BP, CP der 3 Kegelstutzen schneiden und durch welchen auch das Alignement DP der Piquirnadel führt. Das Lineal hat 30 *cm* benützbare Länge. Die 3 Kegelstutzen berühren den Plan auf einem Kreise von 12 *cm* Halbmesser und sind so dimensionirt, daß sie sich sehr nahe 3·6mal umwälzen müssen, wenn der Apparat um einen vollen Kreis herumgedreht wird.

Fig. 2 ist der Längenschnitt durch den Kegelstutzen und zugleich durch den besonderen Rahmen, in welchem derselbe zwischen zwei mit Gegenmuttern fixirbaren Spitzschrauben eingeschaltet, somit zugleich in der Richtung seiner Längenachse

corrigirbar ist. Der den Kegelstutzen tragende Rahmen ist ferner noch mittelst Spitzschrauben zwischen zwei am großen Hauptrahmen stehende Stützen in auf die Kegelachse senkrechter Richtung corrigirbar eingehängt. Durch diese Einrichtung, welche bei allen 3 Kegelstutzen im Wesentlichen die gleiche ist, soll erreicht werden, daß sich die Kegelstutzen unter allen Umständen an die Unterlagsebene vollständig anlegen und sämmtlich derart justirt werden können, daß sich die 3 Kegelachsen genau in *P* (Fig. 1) schneiden.

Fig. 3 ist die horizontale Projection des großen Hauptrahmens, welcher das ganze System, bestehend aus den drei in eigenen Rahmen gefassten Kegelstutzen, dem Lineale sammt Piquirvorrichtung und dem Azimuthalwinkel-Indicator trägt. Zur Anmontirung der eben genannten Instrumententheile sind am großen Hauptrahmen besondere Ständerstützen aufgesetzt, welche in Fig. 3 durch punktirte Linien angedeutet und des Näheren aus den nachfolgenden Detailfiguren ersichtlich werden. Die mit —·—·—·— markirten Linien stellen die horizontale Projection des gesammten Achsensystems dar. ab, $a'b'$ und $a''b''$ sind die Projectionen jener Achsen, in welchen die Rahmen Fig. 2 zwischen



Fig. 13.

den Ständerstützen hängen. cd ist die Gelenkachse des Lineals, ef jene des Winkelindicators für 360gradige und $e'f'$ desgleichen für 400gradige Kreistheilung. *L* ist ein am Hauptrahmen vorstehender Lappen, welcher die Bestimmung hat, das Lineal zu stützen und es somit am Umkippen in die verticale Hängelage zu verhindern, wenn der Apparat mit den Händen ganz emporgehoben wird.

Fig. 4 ist der verticale Schnitt durch den mit den Kegelstutzen montirten Hauptrahmen in der Richtung ab ($a'b'$, $a''b''$);

Fig. 5 der Verticalschnitt nach hi (siehe Fig. 3).

Fig. 6 stellt den verticalen Schnitt durch den mit der Gelenksachse des Lineals montirten Hauptrahmen in der Richtung cd (siehe Fig. 3) dar. Das Lineal ist mit seiner Gelenksachse in T-Form verbunden, und zwar nicht absolut starr, sondern mittelst einer nach auf- und abwärts zähe federnden Stahlblechlamelle, welche es mit ihrer angemessenen Nachgiebigkeit ermöglicht, daß die untere Fläche des Lineals sich stets ihrer ganzen Länge und Breite nach vollkommen, ohne spannende Rückwirkung auf die Achse cd, an die Planebene anschmiegen könne. Die Gelenkachse des Lineals ist gleichfalls zwischen Spitzschrauben gehalten und somit seitlich corrigirbar, wie es sein muss, um das Alignement der Piquirnadel auf den Pol *P* justiren zu können.

Fig. 7 ist der Verticalschnitt durch die Ständerstütze in der Richtung kl oder $k'l'$ (siehe Fig. 3).

Fig. 8 ist die Ansicht des Lineals sammt seiner Gelenkachse und der diese beiden Theile verbindenden Stahlblechlamelle von unten gesehen.

Fig. 9 ist die Draufsicht auf das Lineal und

Fig. 10 der Querschnitt durch dasselbe sammt dem darin gleitenden Schieber an jener Stelle, wo der Contact mit dem Vorsprunge *L* des Hauptrahmens stattfindet.

Die obere Linealebene ist rechts von der dem Schieber als Führung dienenden Nuth mit einer gewöhnlichen Millimetertheilung versehen. Diese Theilung correspondirt mit einer zweiten links der Nuth angebrachten, welche den Werth der Millimetertheilung in logarithmischer Form, und zwar direct mit zweistelligem Intervall gibt, so daß die dritte Stelle von log *D* aus der Zehntelschätzung im Intervall resultirt. Die obere Ebene des Schiebers hat einen durch die ganze Breite gezogenen, beiden Theilungen gemeinsamen Indexstrich und im Anschluss an diesen auf der Millimeterseite einen Nonius von 10 : 9, welcher 0·1 *mm* directe Lesung gibt.

Am äußeren Linealende ist ein um seine Befestigungsachse drehbarer, mit einem Handhabe-Kugelknöpfchen versehener Bügel angebracht. An diesem Knöpfchen hat die Hand den Bügel zu erfassen und so das Linealende etliche Millimeter hoch vom Plane emporzuheben, so oft man den Apparat in drehende Bewegung versetzen will. Die gelenkige Angliederung des Bügels hat den Zweck, jeden sonst möglichen schädlichen, in radialer Richtung wirkenden Schub oder Zug der führenden Hand vollständig zu paralysiren.

Die Einrichtung zum Indiciren der Azimuthalwinkel, wie solche bei Darstellung des Constructionsprincips angedeutet wurde, eignet sich zwar am besten zur einfachen Vermittlung des Verständnisses, nicht aber ohneweiters zur Anwendung in der Praxis. Denn eine unmittelbar am Kegelstutzen angebrachte Eintheilung in 100 Intervalle von je einem Azimuthalgrad im Werthe wäre, da dieselbe auf einem Kreise von circa 6 *cm* Durchmesser ausgeführt werden müsste, einer weiteren feineren, ohne Zuhilfenahme optischer Vergrößerungsbehelfe deutlich lesbaren Untertheilung nicht fähig. Es ist deshalb praktisch nothwendig, eine Winkeltheilung am Apparate zu haben, welche direct Zehntelgrade gibt und im kleinsten Theilungsintervall eine genug deutliche Zehntelschätzung gestattet, damit man sich noch mit 0·01° befassen könne. Da die Anbringung von Nonien und Loupen hier aus mehrfachen Gründen unzweckmäßig erscheint, so muss die erforderliche Vergrößerung des Gradintervalls bis auf mehr als 5 *mm* im bloßen Constructionswege durch einen Uebertragungsmechanismus gewonnen werden, und es bedarf somit dieser Apparat noch der Zugabe des folgenden Winkelindicators.

Fig. 11 ist ein verticaler Längenschnitt durch den completen Apparat nach der in Fig. 1 mit *BPD* bezeichneten Richtung. Daraus ist zugleich auch der Längenschnitt durch den Winkelindicator zu entnehmen, während Fig. 12 den letzteren in der Draufsicht darstellt. In einem besonderen Rahmen ist zwischen Spitzschrauben corrigirbar eine Rotationsachse montirt. Mit letzterer ist concentrisch und fix ein Scheibchen von 58 *mm* und ein möglichst zart ausgeformter, auf 8 Speichen gestellter Stirnkreis von 18 *cm* Durchmesser verbunden. Das Scheibchen ruht in der aus Fig. 11 ersichtlichen Weise auf dem in der verlängerten Richtung des Lineals liegenden Kegelstutzen, während der große Stirnkreis über die Kegelconstruction frei hinausragt. Es ist klar, daß bei jeder drehenden Bewegung des am Plane aufruhenden Apparates, die Wälzung vom Kegelstutzen auf das Scheibchen und von da weiter auf den großen Kreis übertragen werden muss und daß folglich nunmehr die Winkelmaße an diesem Kreise abgelesen, beziehungsweise eingestellt werden können, sobald man

denselben mit der entsprechenden Stirntheilung versieht und der letzteren vom Rahmen aus einen Alhidadenarm mit dem zugehörigen Ableseindex hinzuführt. Ebenso ist auch aus einer einfachen Betrachtung der Fig. 11 und 12 zu ersehen, daß, während der Apparat einmal im Kreise um den Pol P herumrotirt und der Kegelstutzen dabei 3·6 Umwälzungen macht, auch das Scheibchen und mit ihm der große Kreis sich ebenso 3·6mal umdrehen muss, wenn das Scheibchen den Kegelstutzen an einer Stelle berührt, wo der Kegeldurchmesser genau gleich jenem des Scheibchens ist. Schließlich ist auch zu erkennen, daß es auf die Tourenzahl des Winkelindicators vermehrend wirken muss, wenn das Scheibchen von der Stelle, an welcher es in Fig. 11 zu sehen ist, näher gegen den Pol gerückt wird, wo es dann auf einen größeren Kegeldurchmesser zu stehen kommt — und umgekehrt.

In Consequenz des Vorhergehenden ist es auch möglich, den Apparat sowohl für das 360- als auch für das 400gradige System zu gebrauchen, je nachdem man den Rahmen des Winkelindicators entweder so einhängt, daß das Scheibchen in die Stellung kommt, wie Fig. 11 zeigt, wo es 3·6 Touren macht, oder um 11 *mm* näher gegen den Pol, welche Stellung dann volle 4 Touren ergibt. Für beide Arten bekommt der Kreis nur eine einzige Stirntheilung, u. zw. in 100 gleiche Intervalle, deren jedes auf der einem Durchmesser von 18 *cm* entsprechenden Peripherie 5·6549 *mm* breit ist und dem Werthe von einem Azimuthalgrad entspricht. Fügt man dieser Theilung einen Index hinzu, in welchem ein ebenso großes Intervall noch in 10 untergetheilt ist, so erhält man Zehntelgrade von 0·5655 *mm* Breite, folglich ein kleinstes Intervall, worin noch eine Bestimmung der Hundertelgrade durch Zehntelschätzung mit freiem Auge gut möglich ist.

Um auch nach Sexagesimal-Minuten arbeiten zu können, wird die entgegengesetzte Seite des Indexplättchens mit einer Sechstelgrad-Theilung versehen und die Einrichtung getroffen, daß das Plättchen am Alhidadenarme beliebig so eingeklemmt werden kann, daß es entweder seine decimal oder seine sexagesimal getheilte Kante dem Kreise zuwendet.

Die in $\frac{e-f}{e'-f'}$ (siehe Fig. 3) angebrachten Ständerstützen sind nothwendigerweise von den übrigen insofern verschieden, als dieselben dem Rahmen des Winkel-Indicators und den dort ankommenden Kegelrahmen gemeinsam sein und schließlich auch in die beiden hügelförmigen Handhaben endigen müssen, welch' letztere zum Erfassen und Tragen des ganzen 9 *kg* schweren Apparates nothwendig sind. Die Form und Größe dieses besonderen Stützenpaares ergibt sich aus den Fig. 12, 13 und 14.

Fig. 15 und 16 sind verticale Querschnitte durch die zum Tragen der Rotationsachse des Winkel-Indicators an seinem Rahmen befestigten beiden Ständerstützen; letztere (Fig. 16) zum Alhidadenarme verlängert, worin der Ableseindex durch Schwalbenschweif-Construction eingeschoben und mittelst Schlitz und Spannschräubchen fixirbar ist.

Um die Peripherie des auf dem Kegelstutzen sich wälzenden Scheibchens, sowie auch die contangirende Kegel-Mantelfläche während der Lage des Instrumentes im Kasten und sonst auch während des Gebrauches vor jedweder Deformation zu schützen, ist noch die Einrichtung getroffen, daß der Contact zwischen Scheibchen und Kegel mittelst einer von unten auf das äußere Ende des Indicator-Rahmens wirkenden Elevationsschraube auf sanfte Weise beliebig unterbrochen und wieder hergestellt werden könne. Diese Einrichtung ist aus den Fig. 3, 11, 17 und 18 so deutlich ersichtlich, daß darüber wohl nichts weiter mehr zu sagen ist.

Da es für die Beschleunigung der Auftragarbeit und Nettigkeit derselben von besonderem Vortheil ist, die mit der Nadel gestochenen Punkte zugleich auf maschinellem Wege mit Bleistift einringeln zu können, so wurde die Piquirvorrichtung auch noch zu einer Art Nullenzirkel erweitert und ist das Detail dieser Construction mittelst der Fig. 19 und 20 in 1·6facher Vergrößerung dargestellt. Die der Nadel und dem Bleistifte gemeinsame cylindrische Fassung ist der Länge nach in zwei Hälften gespalten und durch eine von oben aufgesteckte, innen conische Muffe mit einer die letztere vorwärts schiebenden Presse-Schraubenmutter zusammengehalten. So oft wegen erfolgter, immerhin erst nach gemachten 300—400 Ringlein unleidlich werdender Abnützung der harten, zungenförmigen Bleistiftspitze ein Nachschärfen und Vorschieben des Stiftes nothwendig wird, ist es stets leicht möglich, die Fassung aus dem Federhausröhrchen herauszunehmen, zu zerlegen und die nöthige Umjustirung zu bewirken.

D a s v e r w e n d e t e M a t e r i a l ist der Hauptsache nach Rothguss. Sämmtliche Verbindungs-, Spitz- und Stellschrauben sind aus Stahl. Die drei Kegelstutzen sind mattgeätzt und sodann vernickelt. Sämmtliche Theilungen und deren Bezifferungen sind auf weißem Celluloid ausgeführt. Damit das Lineal während seiner Auflage am Plane gut hafte und nicht leicht verschoben werden könne, ist es an seiner unteren Fläche ganz mit Haifischhaut belegt.

D e r A u f t r a g t i s c h ist ein nothwendiges Zugehör dieses Apparates. Wenn schon Jedermann einsieht, daß zum Planzeichnen am Felde ein vollkommen ebenes, horizontirbares Tischblatt unerlässlich ist, so ist kaum einzusehen, warum ein solches entbehrlich sein sollte, wenn man die Aufnahmspläne nicht am Felde, sondern zu Hause aus den Daten präciser Theodolith-Messungen, also dementsprechend genauer zeichnen will, als gewöhnliche Messtischaufnahmen es sein können. Halbe Maßregeln taugen nichts. Wenn schon gewöhnliche Bureautischplatten und Reissbretter nicht eben genug sind und folglich die Beschaffung eines besonderen, exact ebenen Tischblattes nicht umgangen werden kann, so dürfte des Weiteren wohl ökonomisch gerechtfertigt und technisch wünschenswerth sein, dem feinen Tischblatte auch noch ein eigenes Tischgestelle zu widmen, worauf man den Plan bequem horizontiren und stets im besten Lichte auch bequem den Auftrag-Apparat handhaben kann.

Alle unsere Versuche, im Wege der Holzconstruction ein ebenes Tischblatt zum Gebrauch dieses Auftrag-Apparates herzustellen, haben, abgesehen von der Unverlässlichkeit des Holzes, in Bezug auf die Herstellungskosten nicht befriedigt. Denn, da das Tischblatt mit Rücksicht auf den 12 *cm* betragenden Halbmesser des Kreises, welchen der Apparat als Basis für sich beansprucht, um 24 *cm* länger und um eben so viel breiter sein muss, als das Nettoformat des zu zeichnenden Planes, so kommen schon beträchtlich größere Dimensionen in Frage, als jene der gebräuchlichsten größten Messtischblätter, was die Holzconstruction gar bedeutend vertheuert und unsicher macht. Da es rücksichtlich eines Bureautisches völlig bedeutungslos ist, ob derselbe 10 oder 100 *kg* wiegt, so war es uns ein Leichtes, die billigsten und zugleich besten Materialien hiezu auszuwählen, u. zw. bezüglich des Tischblattes Marmor, dann des Gestelles, von welchem Fig. 14 eine perspectivische Ansicht in 0·1 der natürlichen Größe gibt, Gasrohre und Gusseisen.

Die drei Dimensionen der Marmorplatte richten sich stets nach jeweiliger Angabe des Nettoformates der herzustellenden Pläne. So z. B. sind 90 *cm* × 75 *cm* × 2 *cm* rücksichtlich des Normalformates der österreichischen Katastralkarten erforderlich. An jeder solchen Marmorplatte, ohne Unterschied der Größe, sind die vier Ecken mit $r = 12$ *cm* abgerundet und ist die ganze obere Ebene mit einem Blatt Zeichenpapier dickster Sorte überzogen, welches an den mattgeschliffenen Stein voll angeleimt und sodann an der Außenseite mit passenden Lackfarben marmorirt wird. Dieser Ueberzug begünstigt die Piquirnadelspitze, welche sonst durch das jedesmalige Eindringen bis auf den Stein binnen kürzester Zeit ihre Schärfe einbüßen würde.

D a s T i s c h g e s t e l l e ist vierfüßig auf quadratischer Basis. Am unteren Ende eines jeden Fußes ist ein außenliegendes Gewinde eingeschnitten und über dieses die aus einem großen Knauf herausgeformte Muffe geschraubt, welche, im Zusammenwirken mit den derlei drei übrigen, zum Einlothen der Verticalachse des Tisches dient. Die vier Knaufe sind an ihren kuppenförmigen unteren Enden mit kurzen, kegelförmigen Stahlspitzen

bewaffnet, welche bestimmt sind, in das Holz des Zimmerfußbodens eingestochen zu werden und in Folge dessen das Gestelle nicht nur unverrückbar zu fixiren, sondern auch vor der sonst nöthigen Verunstaltung durch Anbringung eines Verriegelungsgestänges in der unteren Partie zu bewahren. Das zum Tragen der Marmorplatte bestimmte sternförmige Gussstück ist an einer langen, kräftig construirten Verticalachse drehbar und kann mittelst eines von unterhalb wirkenden Federbolzens in vier um je 90° verschiedenen Lagen fixirt werden. In den sechs Ecken des Sternes sind, von unten nach oben gerichtet, die Stellschrauben angebracht, auf welche die Marmorplatte unmittelbar zu liegen kommt. Die erste, dritte, fünfte Stellschraube endet oben mit halbkugelförmiger Kuppe, die zweite, vierte, sechste mit einer ebenen Fläche. Correspondirend den drei Stellschraubenkuppen sind an der unteren Fläche der Marmorplatte drei halbkugelförmige Pfannen ausgehöhlt. Die Platte kommt derart auf den Stern zu liegen, daß die Schraubenkuppen in die Pfannen treffen,

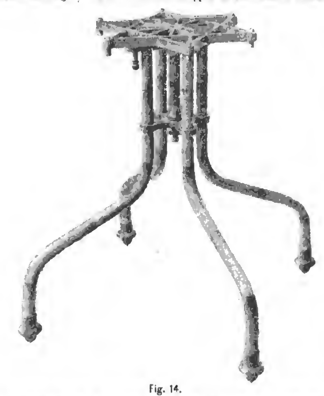


Fig. 14.

und nachdem durch entsprechende Justirung mit den nämlichen drei Schrauben die obere Marmorebene zur Verticalachse des Gestelles senkrecht gebracht worden ist, werden schließlich die anderen drei Schrauben an die untere Ebene bis zur bloßen Berührung angestellt. Eine anderweitige Verbindung des Steines mit dem Eisen gibt es nicht, weil das Gewicht der Platte ein so ausgiebiges und die Größe der sechseckigen Basis eine so reichlich bemessene ist, daß man ein Umschnappen der Platte bei Eintritt einer noch im Bereiche der Wahrscheinlichkeit liegenden einseitigen Belastung nicht zu besorgen braucht.

Ueber Rectification und Gebrauch des vollständigen Apparates ist Folgendes zu sagen: Nachdem der Auftragtisch an einer gut beleuchteten und auch sonst passenden Stelle des Zimmers seine dauernde Aufstellung gefunden hat, wird derselbe nach der als Zugehör im Kasten des Instrumentes untergebrachten Libelle mittelst der unteren Fußstellschrauben horizontirt. An den sechs Stellbolzen des Sternes darf nicht gerückt werden, weil diese bereits vom Mechaniker richtig gestellt sind.

Das zur Herstellung der Pläne zu verwendende dicke Zeichenpapier wird vorher auf einem gewöhnlichen, nicht windschiefen Reißbrett im nassen Wege mit Leim oder Gummi arabicum aufgespannt, nach dem Trocknen in der genauen Größe und Form der Marmorplatte vom Reißbrett herabgeschnitten und in übereinander geschichteter ebener Lage an einem trockenen, staubgeschützten Orte für den künftigen Gebrauch bevorräthigt. Dieses auf solche Weise in tadellos ebene Form gebrachte Papier wird, ohne Inanspruchnahme eines klebrigen oder sonstigen Befestigungsmittels, auf die Tischplatte einfach aufgelegt, in gewöhnlicher bekannter Weise das Format-Rechteck darauf vorgezeichnet, ebenso die sämmtlichen, in das Format fallenden Standpunkte der Polarmethode mittelst rechtwinkligen Coordinaten aufgetragen und schließlich durch entsprechende geradlinige Verbindung der Standpunkte mit scharfen Bleistiftlinien die Nullrichtungen markirt. Nach Erledigung dieser grundlegenden Vorarbeiten kann der Auftragapparat, vorausgesetzt, daß er rectificirt ist, in Action gestellt werden.

Nachdem im Kasten alle Befestigungsriegel geöffnet wurden, erfasst man das Instrument mit beiden Händen an seinen bügelförmigen Handhaben, hebt es aus dem Kasten und stellt es, um sich vorerst zu überzeugen, ob Alles daran in Ordnung sei, auf die Mitte des Planes. Nun bringt man den Index-Schieber an das äußerste Linealende, bemerkt sich seine Coïncidenz mit dem Maßstabe, piquirt und ringelt den Punkt am Plane und schaltet unter dem Tische den Federbolzen aus, welcher sonst die Drehung des Sternes sammt der aufliegenden Steinplatte sperrt. Hierauf hebt man mittelst der Schraube S (siehe Fig. 10 der Tafel) den Contact zwischen dem Lineal und dem Plan auf, erfasst mit einer Hand den Führungsbügel des Lineals und dreht mit der anderen das Tischblatt etlichemale im Kreise unter dem stehen bleibenden Apparate hinweg. Die Richtung der Drehung ist gleichgiltig, nur muss sie eine constante sein. Stellt man in jener Lage, wo die Piquirnadel wieder den vorgestochenen Punkt nahe erreicht, die Bewegung des Tischblattes ein und den Contact zwischen Lineal und Plan wieder her, so hat man zu prüfen, ob die Piquirnadel von der ihr vorher gegebenen Stellung aus in die markirte Pique hineinzutreffen vermag, oder nicht. Trifft sie hinein, so ist dies ein Beweis, daß die drei Kegel richtig justirt sind; wo nicht, dann hat der Apparat, weil sich seine drei Kegelachsen nicht in einem Punkte schneiden, einen Excess, welcher durch Correction der Kegel beseitigt werden muss.

Zu diesem Behufe demontirt man das Lineal und den Winkel-Indicator, legt beide Stücke beiseite und behält nur den mit den drei Kegeln montirten Hauptrahmen am Plane. Um nun die Kegelstellung prüfen und berichtigen zu können, holt man aus dem Instrumentenkasten die in Fig. 21 in der Draufsicht und in jener Stellung, wie sie auf den Kegel aufzusetzen kommt, dargestellte Justirlehre hervor. Sie hat, wie dies aus der bloßen Betrachtung ihrer Darstellung erkennbar ist, die Eigenschaft, daß wenn ihre beiden unteren Innenkanten an der Kegelmantelfläche voll aufliegen, ihre Stahlspitze den Plan genau im gleichen Punkte berühren muss, in welchem die Achse des Kegels selbst den Plan trifft. Mit dieser Justirlehre hat man nur jene drei Punkte aufzusuchen, in welchen die drei Kegelachsen den Plan erreichen und hat auf diese Weise den denkbar einfachsten Behelf zur Hand, um es durch entsprechende Rückungen an den die Kegel und ihre Rahmen tragenden Spitzschrauben dahin zu bringen, daß sich jene drei Punkte schließlich in einem einzigen vereinigen. Ist dies einmal bewirkt, sind alle Spitzschrauben ohne Spielraum noch Pressung angestellt und deren Gegenmuttern fest angezogen, dann liegt absolut kein vernünftiger Grund vor, warum der Apparat bei seiner Rotation nicht exact das Centrum einhalten und auch auf unabsehbare Zeit hinaus diesbezüglich constant bleiben könnte.

Nach Vollzug dieser Kegeljustirung hat man das Lineal wieder einzuschalten, und nun kommt die Prüfung und Berichtigung der Piquirnadel an die Reihe. Man markirt am Plane mit kurzen, längs der Linealkante, nahe dem äußeren Ende gezogenen Bleistiftlinien vier Quadranten, bringt den Indexschieber ungefähr in die Stellung zwischen dem zweiten und dritten Centimeter des Maßstabes, bewirkt wieder in der früher angegebenen Weise die Drehung der Tischplatte und sticht mit der Nadel in jedem der vier Quadranten einen Punkt. Diese vier Punkte liegen dann

genau in den Ecken eines kleinen Quadrates und der wahre Pol des Apparates liegt genau im Schnittpunkte der diagonalen Verbindung derselben. Es ist, ohne den Apparat von der Stelle rücken zu müssen, ganz gut möglich, diese diagonale Verbindung mit feinen Bleilinien auch wirklich herzustellen und alsdann den wahren Pol zu piquiren. Sobald dies geschehen, bringt man den Indexstrich des Schiebers mit dem Nullstriche der Maßstabtheilung in Coïncidenz und untersucht, ob die Piquirnadel nun den gefundenen wahren Pol trifft oder nicht. Im letzteren Falle ist auch an der gegenseitigen Lage des Poles und der Nadel ohneweiters zu erkennen, inwieweit einerseits die Gelenkachse des Lineals seitlich und anderseits die Piquirvorrichtung in der Längsrichtung zu rücken ist, um die Nadel bei Nullstellung des Indexschiebers in den Pol zu bringen.

Schließlich wird auch der Winkel-Indicator wieder eingeschaltet, der Indexschieber an das äußere Linealende gerückt, dort ein Punkt markirt, der große Kreis auf Null eingestellt, durch Lüftung der Elevationsschraube S' (Fig. 11) das Rotationsscheibchen mit dem Kegel in Contact gebracht und durch etliche volle Umdrehungen des Tischblattes unter dem Apparate hinweg untersucht, ob aus einer vollen Azimuthal-Umdrehung genau 360°, beziehungsweise 400° resultiren. Im nicht zutreffenden Falle hat man die Achse $P' B'$ (Fig. 11) solange um geringe Beträge zu rücken, bis das Richtige erreicht ist. Dabei ist zu beachten, daß die Spitzschrauben nicht zu locker oder zu knapp angestellt werden, und daß die Drehungsbewegung von Anfang und nahe vor ihrer Einstellung eine recht langsame sein muss, damit die Fliehkraft des großen Indicatorkreises nicht Oberhand nehmen könne über die Adhäsionskraft an der Berührungsstelle zwischen dem Rotationsscheibchen und dem Kegel.

Ist der Apparat auf die angegebene Weise in allen seinen Theilen rectificirt, so ist er dann in folgender Weise zu gebrauchen: Man stellt die Coïncidenz des Index am Lineale mit dem Nullstrich der Maßstabtheilung her und bringt den Apparat aus freier Hand genau über den ersten Standpunkt, von welchem aus die Auftragung der Detailpunkte zu erfolgen hat. Dabei muss, um das rauhe Streifen der Fischhaut am Papiere zu vermeiden, durch Anstellen der Schraube S (Fig. 10) der Contact zwischen Lineal und Plan aufgehoben sein. Nun bringt man das Allignement der Piquirnadel in die Richtung der ersten Operationslinie, stellt am Indicatorkreise den im Feldmanuale stehenden Richtungswinkel dieser Operationslinie ein und bewirkt sodann durch Lüftung der beiden Schrauben S und S' die entsprechenden Contacte.

Während die im Feldmanuale eingeschriebenen Richtungswinkel unter allen Umständen ohneweiters als directe Data brauchbar sind, können die Distanzen nur dann dem Manuale direct entnommen werden, wenn dieselben 1. entweder in logarithmischer oder in numerischer Form gleich am Felde schon mit der Reduction auf den Horizont registrirt worden sind; 2. wenn der Plan in keinem anderen Maßstabe, als 1 : 1000, oder 1 : 100, oder 1 : 10.000 hergestellt werden soll, und 3. — mit Bezug auf die logarithmische Form — wenn die Distanzen mit keiner größeren Genauigkeit aufgetragen werden müssen, als mit jener, deren der dreistellige Logarithmus überhaupt fähig ist.

Im nicht zutreffenden Falle ist eine Umadjustirung der im Manuale eingetragenen Maßzahlen erforderlich. Durch unsere logarithmisch-tachymetrische Methode werden die Horizontaldistanzen unmittelbar am Felde in Form des vierstelligen Logarithmus erhalten. Wenn also eine unverkürzte Genauigkeit und die Herstellung des Planes in einem Maßstabe bedingt ist, für welchen die Millimetertheilung am Lineale unmittelbar passt, so bedarf es nur des Aufschlagens der Zahlen zu den logarithmischen Werthen aus einer vierstelligen Tabelle und des Aufschreibens dieser Zahlen neben die im Manuale stehenden logarithmischen Data. Passt jedoch die Millimetertheilung mit dem verlangten Reductionsverhältnisse nicht zusammen, so kommt die logarithmische Form der Distanzmessresultate insofern sehr zustatten, als es dann nur der Anbringung einer gewissen constanten Correction (z. B. — 0·3010 für das Verhältnis 1 : 2000) an den registrirten Daten bedarf, um die am Lineale befindlichen beiden Scalen benützen zu können.

Zum Auftragen nach der logarithmischen Scala sind dann die so corrigirten Data des Manuales sofort benützbar, während zum Auftragen nach der Millimeterscala auch noch deren Zahlenwerthe aufgeschlagen werden müssen.

Ueberdies muss das Feldmanuale auch eine Anmerkungsrubrik enthalten, aus welcher zu entnehmen ist, in welcher Weise die numerirten Detailpunkte, insofern sie Eckpunkte von Parcellenfiguren sind, mit einander zu verbinden kommen.

Das so adjustirte Manuale vor Augen oder noch besser in der Hand eines dictirenden Gehilfen, erfasst man nun das Knöpfchen des am äußeren Linealende befindlichen Bügels, hebt das Lineal etliche Millimeter hoch vom Plane ab und dreht dann, den Blick auf den Index am großen Stirnkreise gerichtet, den Apparat langsam in der Azimuthal-Richtung von links nach rechts solange, bis der Index am Stirnkreise genau auf das im Feldmanuale stehende Richtungswinkelmaß des auf die erste Operationslinie nächstfolgenden Detailpunktes zeigt. In diesem Momente lässt man das Lineal sinken, stellt den Schieber auf die dem betreffenden Punkte zukommende Distanz ein, drückt die Piquirnadel nieder und ringelt den so eingestochenen Punkt durch eine drehende Bewegung der Nadel- und Bleifassung ein. Schließlich wird mit einem Bleistift aus freier Hand zu dem markirten Punkte seine Nummer (eventuell auch Höhencote) hinzugeschrieben. In dieser Weise geht man, quadrantenweise das Tischblatt verdrehend, ohne seinen Sitz zu verlassen, successive vor, bis man im vollen Kreise um den Pol herumgekommen ist und sämmtliche von diesem aus aufgenommenen Detailpunkte aufgetragen hat. So wie das Verfahren am ersten Standpunkte dargestellt worden, wiederholt es sich auch auf jedem weiteren.

Daß der Stirnkreis des Winkel-Indicators nur in 100 getheilt ist, hat nichts zur Sache, weil man, auf die Anfangsrichtung achtend, nie in Zweifel gerathen kann, ob man sich mit dem Lineale im ersten, zweiten, dritten oder vierten Grad-Hundert des Azimuths befindet.

Besonders zu bemerken ist, daß dieser Auftragapparat, weil er die Richtungswinkel mit einer bisher im gesammten graphischen Verfahren unerreichten Genauigkeit zeichnet, auch ebenso gut nach jener Methode benützt werden kann, welche (analog dem „Vorwärtsabschneiden" am Messtische) die Distanzen der Detailpunkte ungemessen lässt und deren Positionen nach den beiden von den Endpunkten einer Standlinie aus gemessenen Winkeln, aus der bekannten Länge dieser Standlinie bestimmt. Diese Methode verdient in der tachymetrischen Praxis insofern Beachtung, als sie die von allen anderen bestgeeignete ist, um damals, wenn uns die optische Distanzmessung wegen eingetretener Luftundulation im Stich lässt, für die Polarmethode zum Ersatz einzutreten. Um also auch jenen Ausnahmsfällen, wo die Lage der Detailpunkte durch den Schnitt zweier Richtungen zu bestimmen kommt, bestens Rechnung zu tragen, ist am Indexschieber unseres Auftragapparates in kurzer Entfernung von der Piquirnadel noch ein zweites Federhaus angebracht, welches einen meißelförmig zugeschärften, um seine Längenachse nicht drehbaren harten Bleistift enthält, dessen Meißelschneide genau in das Allignement der Piquirnadel fällt. Diese besondere Zugabe ist aus der perspectiven Ansicht Fig. 13 ersichtlich. Sie ist ein gewiss schätzenswerthes Requisit zum bequemen und exacten Zeichnen der Schnittrayon-Fragmente bei Anwendung des „Vorwärtsabschneidens".

Wenn dieser Apparat in allen seinen Theilen exact adjustirt ist, und wenn auf seine genaue Centrirung über den am Plane markirten Pol, sowie auf die weitere Arbeit die gehörige Sorgfalt verwendet wird, so muss — insofern der Plan im Verhältnis von 1 : 1000 hergestellt wird — die graphische Darstellung im gleichen Genauigkeitsgrade gelingen, welcher den im Feldmanuale enthaltenen Daten selbst eigen ist. Denn der Apparat und das Maßstabverhältnis von 1 : 1000 ist auf das stehende Zehntel des Millimeters, d. h. auf $\pm$ 0·005 *mm* ebenso empfindlich, wie die Operationen der Präcisions-Tachymetrie am Felde es auf $\pm$ 5 *cm* sind.

Man kann sich von der Güte des Apparates und seiner Justirung einfach überzeugen, wenn man eine Reihe von Punkten auf das Genaueste doppelt, d. h. von den beiden Endpunkten einer bestimmten Basis aus tachymetrisch aufnimmt und diese Punkte dann ebenso doppelt aufträgt; wobei beide zur Markirung jedes einzelnen Punktes gestochenen Piquen stets vollständig zusammenfallen sollen.

Man erhält vermöge dieses Auftrag-Apparates nach der Methode der Präcisions-Tachymetrie Pläne, welche nicht nur weit genauer, als die besten Messtischaufnahmen, sondern auch von dem leidigen sogenannten „Papiereingang" völlig frei sind. Außerdem behält man zur eventuellen Benützung in allen künftig vorkommenden Entscheidungsfällen das Feldmannale mit jenem ausgiebigem Schatz von verlässlichen Maßzahlen und Rechnungsgrößen, welcher der Messtischaufnahme gänzlich mangelt.

Derart genaue Pläne erfordern und verdienen aber auch noch die Einverleibung eines Präcisions-Planimeters in das Instrumenten-Inventar. Es ist günstig, daß ein solches Instrument nicht erst erfunden zu werden braucht; denn dasselbe ist in Form des geradezu unübertrefflichen Linear-Planimeters von Wetli und Starke schon lange concret vorhanden.

* * *

Somit glaube ich einen bescheidenen Beitrag zur Verbesserung des im Argen liegenden Credites der optischen Distanzmessung geliefert und besonders nachgewiesen zu haben, daß der diesbezügliche Misscredit sich von nun an blos gegen diejenige Praxis zu wenden haben wird, welche mit zwei dicken Parallelfäden im Gesichtsfelde eines minderwerthigen Fernröhrchens und einer gemeinen Nivellirlatte allein zur optischen Distanzmessung entsprechend eingerichtet zu sein wähnt.

Und ob die Praxis noch so viele Gründe habe, hinter dem Ideale ihrer Lehre zurückzubleiben, so muss doch immerhin diese Lehre eine begründet wissenschaftliche und ihr Ideal ein logisch correctes sein. Demgemäß sollte allen solchen Vermessungsoperaten, welche ihren Genauigkeitsgrad bis in das kleinste Detail in ± anzugeben und an der Hand der Theorie der kleinsten Quadrate zu begründen nicht im Stande sind, auch jedweder Anspruch auf öffentlichen Glauben kurzweg abgesprochen sein.

Indem ich nunmehr allen Jenen den aufrichtigsten Dank sage, welche sich um die Förderung dieser guten und schönen Sache durch werkthätige Unterstützung, durch ersprießliches Wirken von der Lehrkanzel aus, sowie in der Fachliteratur bisher besonders verdient gemacht haben, schließe ich bis auf Weiteres mit dem Wunsche, daß man auch mit wohlwollender Objectivität prüfen möge, ob das von mir nicht nur aufgestellte, sondern mit der so sehr schätzenswerthen Hilfe Anderer auch praktisch verwirklichte Ideal einer „Präcisions-Tachymetrie" ein logisch correctes ist.

Vermischtes.

Personalnachrichten.

Se. Majestät der Kaiser hat dem Oberstlieutenant des Geniestabes, Genie- und Befestigungs-Baudirector in Pola, Herrn Christof Klar, anlässlich der Enthebung von der bisherigen Verwendung im technischen und administrativen Militär-Comité in Anerkennung seiner in derselben geleisteten sehr ersprießlichen Dienste, das Militär-Verdienstkreuz verliehen, dem k. k. Baurath Herrn Johann Matula und dem k. k. Ingenieur Roman Ingarden in Krakau die Annahme und das Tragen des kais. russischen St. Stanislaus-Ordens zweiter, beziehungsweise dritter Classe, sowie dem Linienschiffs-Lieutenant a. D., Herrn Anton Spanner die Annahme und das Tragen des tunesischen Nisciam-Iftikhar-Ordens II. Classe gestattet.

Der Ministerpräsident als Leiter des Ministeriums des Innern hat den Bau-Adjuncten in Spital a. d. Drau, Herrn Sebastian Schmitzar zum Ingenieur für den Staatsbaudienst in Kärnten ernannt.

Bei der in Lemberg abgehaltenen baugewerblichen Ausstellung wurde dem Herrn Carl Schlimp, beh. aut. Civil-Ingenieur in Wien, für ausgestellte Mosaikplatten das Ehrendiplom, und der Firma Sueß & Co., Cementfabrikanten in Witkowitz für Cementwaaren die silberne Medaille verliehen.

Friedrich Schmidt-Grabdenkmal. Am 16. d. M. fand in Gegenwart der Familienmitglieder, des Herrn Vereinsvorstehers Oberbaurath Berger und des Baurathes Böck die Uebertragung der irdischen Reste des verstorbenen Dombaumeisters Fried. Freiherrn von Schmidt in das für ihn bestimmte Ehrengrab am Central-Friedhofe statt. Die Fertigstellung des über Wunsch des Verstorbenen einfach gestalteten Grabdenkmales, welches auf Kosten der Gemeinde Wien errichtet wurde, wird in den nächsten Tagen erfolgen und dasselbe sodann am 29. d. M. Vormittags durch Vertreter der Gemeinde Wien, des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines und sonstiger Körperschaften durch Niederlegen von Kränzen in feierlicher Weise geschmückt werden.

Museum in Troppau. Das Curatorium des schlesischen Landesmuseums für Kunst und Gewerbe hat mittelst einstimmigen Beschlusses vom 6. d. M. den Bau des neuen Museumgebäudes (s. Wochenschr. 1891, Nr. 24) den Wiener Architekten Franz Kachler und Joh. Scheiringer übertragen.

Druckfehler-Berichtigung.

In Nr. 42 S. 541, 2. Spalte 8. Zeile v. u. soll es anstatt Stromkreis richtig heißen: Horizontalkreis.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Circulare XIII der Vereinsleitung 1892.

Laut Beschluss des Verwaltungsrathes wird die kommende Vereins-Session mit Samstag den 29. October l. J. eröffnet.

Die Versammlungen nehmen wie bisher um 7 Uhr Abends ihren Anfang.

Wien, den 5. October 1892.

Der Vereins-Vorsteher:
Berger.

Z. 1264 ex 1892.

Programm
der nächstwöchentlichen Vortrags-Abende.

Samstag den 29. October 1892. Vortrag des Herrn k. k. Regierungsrathes und o. ö. Professors an der technischen Hochschule in Wien, Friedrich Kick: „Ueber die Entwicklung der mechanischen Technologie und ihre Stellung im technischen Unterrichte."

Samstag den 5. November 1892. Vortrag des Herrn Ingenieurs Paul Klunzinger: „Reisebericht über den V. Internat. Binnenschiffahrts-Congress, Paris 1892."

Samstag den 12. November 1892. Vortrag des Herrn Ober-Ingenieurs Hugo Köstler: „Ueber das Project einer elektrischen Bahn für den Schnellverkehr zwischen Wien und Budapest."

Samstag den 19. November 1892. Vortrag des Herrn o. ö. Professors an der k. k. techn. Hochschule in Brünn, Georg Wellner: „Ueber das Problem dynamischer Flugmaschinen" mit Vorführung von Apparaten zur Messung des Luftwiderstandes.

Samstag den 26. November 1892. Vortrag des Herrn Reichsraths-Abgeordneten und k. k. Hofrathes Dr. W. Exner: „Ueber legislative und administrative Staatshilfe für die Baugewerbe."

INHALT. Ueber Wildbachverheerungen und die Mittel ihnen zu begegnen. Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 2. April 1892 von Franz Toula, o. ö. Professor an der k. k. techn. Hochschule in Wien. — Die Präcisions-Tachymetrie und ihre neuesten instrumentalen Mittel. Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 9. April 1892, von Ingenieur Anton Tichý. (Schluss zu Nr. 42.) — Vermischtes. Geschäftliche Mittheilungen des Vereines: Circulare XIV der Vereinsleitung 1892. Programm der nächstwöchentlichen Vortrags-Abends.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLIV. Jahrgang. Wien, Freitag den 28. October 1892. Nr. 44.

Neue Theorie der zusammengesetzten Träger.

Von A. v. Hemert, Civil-Ingenieur und Lehrer an der kgl. Militär-Akademie zu Breda (Niederlande).

Nach den vielfachen und ausführlichen Erörterungen, welche die interessanten Bock'schen Versuche*) mit zusammengesetzten Holzträgern in dieser Zeitschrift gefunden haben, könnte es überflüssig erscheinen, abermals auf diesen Punkt zurückzukommen. Die bisher über diesen Gegenstand veröffentlichten Arbeiten der Herren Prof. Melan,**) v. Thullie,***) Skibinski†) und Brik††) verfolgen aber nur den Zweck, die alte, gewöhnliche, aber unrichtige Theorie dieser Träger mit den ungünstigen Versuchsergebnissen in Einklang zu bringen; dabei suchen sie die Ursache der gefundenen Abweichungen zwischen Theorie und Erfahrung in den Verschiebungen der Balken über einander. Aus den beobachteten Bruchbelastungen oder aus den Verhältnissen zwischen den wirklichen und den theoretischen Durchbiegungen der Träger versuchen sie die Spannung zu bestimmen, welche man der Rechnung nach der gewöhnlichen Theorie zu Grunde legen sollte, um mit den zusammengesetzten Trägern die gleiche Sicherheit zu erzielen, wie mit den einfachen Balken, oder mindestens um in denselben die zulässige Beanspruchung nicht zu überschreiten. Leider kommen sie dabei zu Ergebnissen, welche recht erhebliche Unterschiede zeigen, wie aus untenstehender Tabelle I. hervorgeht.

TABELLE I.

Verhältnis zwischen den zulässigen Beanspruchungen für einfache und zusammengesetzte Träger (berechnet nach der gewöhnlichen Theorie).

Nach	Bock und Melan†††)	v. Thullie	Skibinski	Brik	v. Hemert: Berechn. aus den Durchbiegungen	v. Hemert: Berechn. aus den Verschiebungen	v. Hemert: Mittel
Träger II mit Querdübeln	3·12	—	1·43	—	2·12	1·93	2·03
„ V „ „	(2·30)	1·35	1·45	1·92	2·18	1·88	2·03
Klötzelträger III mit „Bahn oben" . . .	(2·30)	1·36	1·33	1·50	2·23	2·31	2·27
Klötzelträger VI mit „Bahn unten" . . .	2·14	—	1·64	—	2·25	2·34	2·30
Träger X mit Scheibeneinlagen	2·86	—	1·82	—	2·45	2·29	2·37
Verzahnter Träger VIII	(1·80)	1·27	1·17	1·28	1·57	1·27	1·42
Träger IX mit schiefen Längsdübeln . . .	(1·84)	1·25	1·23	1·42	1·73	1·35	1·54

Sondert man die Melan'schen Coëfficienten aus, welche unmittelbar aus den beobachteten Bruchbelastungen abgeleitet wurden, also stets zuverlässige (aber kleine) Werthe für die zulässige Spannung geben werden, so dürfte es schwer sein, aus diesen Zahlen eine beruhigende Wahl zu treffen, weil man nicht die Sicherheit hat, daß die Voraussetzungen, welche zur Berechnung dieser Zahlen nöthig waren, genügend mit der Wirklichkeit übereinstimmen. Diese Sicherheit haben die genannten Autoren nämlich nicht gegeben, insoferne sie versäumten, die gemachten Hypothesen an den nicht benutzten Versuchsergebnissen zu prüfen.

Diese Prüfung wäre aber möglich gewesen: Bock hat nämlich nicht nur die Durchbiegungen und Bruchbelastungen gemessen, sondern auch die seitlichen Verschiebungen, welche die Balken in den verschiedenen Versuchsstadien erfuhren. Es muss um so mehr Wunder nehmen, daß dieser Factor gänzlich außer Acht gelassen worden ist, wenn man bedenkt, daß die ungünstigen Versuchsergebnisse ausschließlich diesen Verschiebungen zugeschrieben werden, so daß die Prüfung der Theorie nach dieser Richtung für deren Zulänglichkeit maßgebend hätte sein sollen. Auch der Einfluss, welchen die Größe der Verschiebungen und die Zahl der Verbindungspunkte auf den Spannungszustand ausüben, sind deshalb aus den genannten Arbeiten nicht ersichtlich, und überall erhält man den Eindruck, es müsse sich der zusammengesetzte Träger, wenn die Balken unverschieblich mit einander verbunden sind, ganz oder sehr nahe wie ein einfacher Träger verhalten. Dies ist aber ein Irrthum, wie im Folgenden gezeigt werden soll.

Bei der Entwicklung der neuen Theorie habe ich die bekannten Biegungsformeln nur auf die einzelnen Balken des Trägers angewandt, so daß den Ergebnissen derselben ein gleicher Genauigkeitsgrad zuerkannt werden muss, als der Biegungstheorie der einfachen Träger zukommt. Aus derselben wird man ersehen, daß die gewöhnliche Theorie auch dann erhebliche Unterschiede gegen die Versuchsresultate gezeigt haben würde, wenn die Balken unverschieblich miteinander verbunden gewesen wären. Ferner werden wir in der Lage sein, auch bei verschieblichen Verbindungen die Spannungen, Durchbiegungen und Zahndrücke zu berechnen, wenn die relativen Verschiebungen der Balken in allen Verbindungspunkten bekannt sind oder auf bekannte Weise von den daselbst herrschenden Zahndrücken abhängen. Bei künftigen Versuchen wäre dies von praktischer Bedeutung, insoferne man die Versuche nicht bis zum Bruche fortzusetzen braucht, sondern durch Messung der genannten Verschiebungen die Spannungen berechnen kann, welche die gewöhnlichen Belastungen der Praxis verursachen. Zur Controle kann dann noch immer die gemessene Durchbiegung mit der berechneten verglichen werden. Die Bock'schen Versuche gestatten leider diese genaue Ermittlung der Spannungen nicht, weil hiebei nicht die Verschiebungen in allen Verbindungspunkten, sondern nur diejenigen in den Endpunkten der Balkenfugen gemessen wurden. Zur Anwendung der Formeln auf diese Versuche ist man deshalb genöthigt, eine Voraussetzung in Bezug auf die muthmaßlichen Größen der Verschiebung in den Zwischenpunkten zu machen. Die Zulässigkeit dieser oder etwaiger anderer Hypothesen lässt sich aber stets mittelst der gemessenen Durchbiegungen controliren.

In obenstehender Tabelle I. sind die hiemit erhaltenen Spannungszahlen bei den gewöhnlichen Belastungen schon angegeben worden. Wie ersichtlich, sind diese nur wenig kleiner als die Melan'schen oder Bock'schen Bruchzahlen, also wesentlich ungünstiger als die Coëfficienten der übrigen Autoren.

*) Wochenschr. des Oesterr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1891, Nr. 3 und 4.
**) Wochenschr. 1891, Nr. 6 und 33.
***) Wochenschr. 1891, Nr. 31.
†) Wochenschr. 1891, Nr. 37.
††) Wochenschr. 1891, Nr. 40 und 41.
†††) Die eingeklammerten Zahlen beziehen sich auf die Träger, welche von Melan in Betracht gezogen wurden.

Aus der geringen Veränderlichkeit des Verhältnisses zwischen den wirklichen und den „theoretischen" Durchbiegungen, welches nach der gewöhnlichen Auffassung in der Nähe des Bruches stark hätte zunehmen sollen, ließ sich dies auch a priori vermuthen.

Da es sich hauptsächlich nur um Aufstellung der Methode handelt, fasse ich nur den für die Versuche wichtigsten Fall in's Auge, daß der Träger aus drei Balken zusammengesetzt ist. Einfachheitshalber vernachlässigen wir auch die Längenabmessungen der Verbindungstheile, was bei dem verzahnten Träger vollkommen richtig ist, bei den übrigen Trägern aber nur geringe Fehler erzeugen wird.

Es sei nun AB (Fig. 1) die linke Hälfte eines Trägers, der in seinen Endpunkten unterstützt und symmetrisch belastet ist. Die drei Balken, aus welchen der Träger zusammengesetzt ist, mögen in den Abständen $a_1, a_2, \ldots a_n$ vom linken Ende unter einander verbunden sein. Bei der Durchbiegung des Trägers üben die Balken horizontale und verticale Kräfte auf einander aus, welche derartige Werthe haben, daß die senkrechten Durchbiegungen in den Verbindungsstellen für alle Balken gleich groß sind, und daß die Punkte $C_1, C_2, \ldots$ des Balkens I dieselben horizontalen Wege zurücklegen, als die correspondirenden Punkte $D_1, D_2, \ldots$ des Balkens II, falls die Verbindungen so vollkommen sind, daß relative Verschiebungen der Balken nicht eintreten können. Verschieben sich die Balken in den Verbindungsstellen entgegengesetzten Momente dieser Kräfte. Für einen willkürlichen Querschnitt EE' des Balkens I beträgt aber das Moment der linksseitigen Zahndrücke Q (siehe Fig. 1): $v \sum_0^x Q$, wenn man durch das Zeichen $\sum_0^x Q$ die Summe der Kräfte Q andeutet, welche auf die Strecke o bis x des Balkens I wirken. Ebenso ist $2\,u \sum_0^x Q$ das Moment für den Querschnitt EE' des Balkens II. *)

Man hat daher mit den Bezeichnungen der Figur:

$$2\,M_1 + M_2 = M - 2\,(u+v) \sum_0^x Q = M - H \sum_0^x Q \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (2).$$

Aus (1) und (2) folgt:

$$M_1 = \frac{J_1}{J}\,(M - H \sum_0^x Q); \quad M_2 = \frac{J_2}{J}\,(M - H \sum_0^x Q) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (3).$$

Zur Bestimmung der Kräfte Q gebrauchen wir die zweite Bedingung. Am einfachsten kann dies geschehen mit Hilfe des Satzes von der Abgeleiteten der Formänderungsarbeit. Sind nämlich A_1, A_2 diese Arbeiten, resp. für den Balken I und II, so stellen $\frac{d\,A_1}{d\,Q_1}$ und $\frac{1}{2}\,\frac{d\,A_2}{d\,Q_1}$ die Wege vor, welche die Angriffspunkte C_1 und D_1 der auf den Balken I und II wirkenden

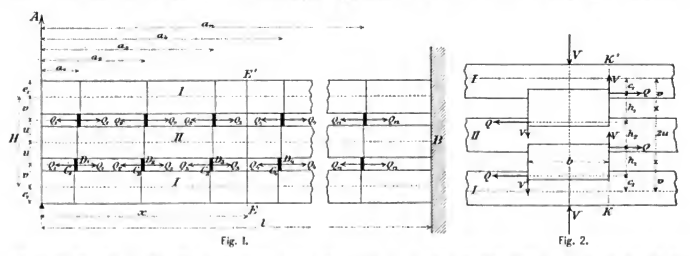


Fig. 1. Fig. 2.

aber gegen einander, so sind diese Verschiebungen gleich den Differenzen der Wege, welche die Punkte C_1 und D_1, C_2 und $D_2, \ldots$ in wagrechter Richtung zurückgelegt haben. Ich bezeichne mit (vgl. die Fig. 1): M das totale Moment der äußeren Kräfte für einen willkürlichen Querschnitt des Trägers; M_1 das Biegungsmoment für jeden der äußeren Balken I; M_2 das Biegungsmoment für den Mittelbalken II; J_0 das Trägheitsmoment des Querschnittes des ganzen Trägers; $W_0 = \frac{2\,J_0}{H + 2\,e_1}$ das Widerstandsmoment des ganzen Querschnittes; J_1, J_2 die Trägheitsmomente für die Querschnitte der Balken I und II; F_1, F_2 die Inhalte der Querschnitte der Balken I und II; $J = 2\,J_1 + J_2$ das Trägheitsmoment der drei lose auf einander liegenden Balken; $W = J : e_1$ das Widerstandsmoment für dieselben; $Q_1, Q_2, \ldots Q_n$ die wagrechten Drücke, welche die Balken in den Verbindungsstellen auf einander ausüben.

Die erste Bedingung, daß die senkrechte Durchbiegung, also auch der Krümmungsradius $r = EJ : M$, für alle Balken gleich groß sei, erheischt: $\frac{M_1}{J_1} = \frac{M_2}{J_2}$ . . . . (1).

Wären die Balken lose auf einander gelegt, so würde die Summe $2\,M_1 + M_2$ der Biegungsmomente für die einzelnen Balken dem Momente M der äußeren Kräfte gleich sein. Da die Balken aber in Folge der Verbindungen auch wagrechte Kräfte auf einander ausüben, ist die genannte Summe gleich M vermindert um die Kräfte Q_1 in den Richtungen dieser Kräfte zurückgelegt haben. Es stellt $\frac{d\,A_1}{d\,Q_1} + \frac{1}{2}\,\frac{d\,A_2}{d\,Q_1}$ daher die Vergrößerung des Abstandes $C_1\,D_1$ vor. Erleiden die Balken in diesen Punkten also eine relative Verschiebung Δ_1 in entgegengesetztem Sinne, so muss

$\frac{d\,A_1}{d\,Q_1} + \frac{1}{2}\,\frac{d\,A_2}{d\,Q_1} = -\Delta_1$; oder allgemein:

$$\frac{d\,A_1}{d\,Q} + \frac{1}{2}\,\frac{d\,A_2}{d\,Q} + \Delta = 0 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (4).$$

Nun ist, wenn man $N_1 = \sum_0^x Q$ . . . . (5)

die auf den Querschnitt des Balkens I wirkende Normalkraft

*) Bei verschwindenden Längenabmessungen der Verbindungstheile dürfen die Angriffspunkte der Kräfte Q in den Mittelpunkten dieser Theile angenommen werden, und die verticalen Kräfte V (Fig. 2), welche die Klötze und die Verbindungsschrauben auf den Balken ausüben, außer Acht gelassen werden. Es beträgt nämlich das negative Moment der Kräfte Q und V für den Querschnitt KK' der Balken I (Fig 2).: $Q\,e_1 + \frac{1}{2}\,V\,b$. Da aber das Gleichgewicht des Klotzes erfordert: $Q\,h_1 = V\,b$, so hat man auch: $Q\,e_1 + \frac{1}{2}\,V\,b = Q\,(e_1 + \frac{1}{2}\,h_1) = Q\,v$. Aehnlich ist das Moment der Kräfte Q und V für den Mittelbalken $= Q\,h_2 + V\,b = Q\,(h_2 + h_1) = 2\,Q\,u$.

nennt: $A_1 = \int \frac{N_1^2\,dx}{2\,E\,F_1} + \int \frac{M_1^2\,dx}{2\,E\,J_1}$; $A_2 = \int \frac{M_2^2\,dx}{2\,E\,J_2}$;

$$\frac{dA_1}{dQ} = \frac{1}{E\,F_1}\int N_1 \frac{dN_1}{dQ}\,dx + \frac{1}{E\,J_1}\int M_1 \frac{dM_1}{dQ}\,dx; \quad \frac{dA_2}{dQ} = \frac{1}{E\,J_2}\int M_2 \frac{dM_2}{dQ}\,dx.$$

Darin ist laut (5) und (3): für $x < a$, $\frac{dN_1}{dQ} = \frac{dM_1}{dQ} = \frac{dM_2}{dQ} = o$; für $x > a$: $\frac{dN_1}{dQ} = 1$; $\frac{dM_1}{dQ} = -H\frac{J_1}{J}$; $\frac{dM_2}{dQ} = -H\frac{J_2}{J}$.

Man hat daher:

$$\frac{dA_1}{dQ} = \frac{1}{E\,F_1}\int_a^l \sum_o^x Q\,dx - \frac{H}{E\,J}\cdot\frac{J_1}{J}\int_a^l \left(M - H\sum_o^x Q\right)dx = \frac{1}{E\,J}\left[\frac{J}{F_1} + \frac{J_1}{J}H^2\right]\left[(l-a)\sum_o^a Q + \sum_a^l Q\,(l-a)\right] - \frac{H}{E\,J}\cdot\frac{J_1}{J}\int_a^l M\,dx.$$

$$\frac{dA_2}{dQ} = \frac{H^2}{E\,J}\cdot\frac{J_2}{J}\left[(l-a)\sum_o^a Q + \sum_a^l Q\,(l-a)\right] - \frac{H}{E\,J}\cdot\frac{J_2}{J}\int_a^l M\,dx.$$

Setzt man diese Ausdrücke in (4) ein, so ergibt sich nach Multiplication mit $E\,J$, und unter Berücksichtigung der Beziehung $J = 2\,J_1 + J_2$:

$$\left(\frac{J}{F_1} + \frac{1}{2}H^2\right)\left[(l-a)\sum_o^a Q + \sum_a^l Q\,(l-a)\right] + E\,J\,\Delta = \frac{1}{2}H\int_a^l M\,dx$$

oder, wenn man bedenkt, daß

$$J_0 = J_2 + 2\left(J_1 + F_1 \times \frac{1}{4}H^2\right) = J + \frac{1}{2}F_1 H^2 = J + H\,S \quad (6)$$

worin $S = \frac{1}{2}H\,F_1$ das statische Moment des Balkenquerschnittes 1, bezogen auf eine horizontale Achse durch den Schwerpunkt des ganzen Trägerquerschnittes, vorstellt:

$$(l-a)\sum_o^a Q + \sum_a^l Q\,(l-a) + E\,F_1\frac{J}{J_0}\Delta = \frac{S}{J_0}\int_a^l M\,dx \quad . \ (7).$$

Die Zahl dieser Gleichungen ist ebenso groß als die der unbekannten Q. Wendet man die Gleichungen (7) also nach und nach auf die Verbindungspunkte 1, 2, ... an, *so können die Zahndrücke Q berechnet werden, wenn die relativen Verschiebungen Δ der Balken in diesen Punkten bekannt sind.*

Sobald man aber die Kräfte Q kennt, ist man auch in der Lage, die Durchbiegungen δ und die Spannungen σ zu berechnen. Für den Balken I z. B. hat man, wenn y die Ordinate der elastischen Linie, bezogen auf die ursprüngliche Balkenachse, bezeichnet: $\frac{d^2 y}{dx^2} = -\frac{M_1}{E\,J_1} = -\frac{1}{E\,J}\left(M - H\sum_o^x Q\right)$. Stellt man: $\frac{d^2 y_1}{dx^2} = -\frac{M}{E\,J}$ und $\frac{d^2 y_2}{dx^2} = \frac{H}{E\,J}\sum_o^x Q$, so bedeutet y_1 die Senkung, welche der Balkenpunkt erleiden würde, wenn die Balken lose aufeinander gelegt wären; und y_2 die Senkung, welche in Folge der Verbindungen entsteht. Deutet man durch δ und δ_1 die Größtwerthe von y und y_1 (für $x = l$) an, so hat man also: *)

$$\delta = \delta_1 - \frac{H}{2\,E\,J}\sum_o^l Q\,(l^2 - a^2) \quad . \ . \ . \ . \ . \ . \ . \ . \ . \ . \ (8).$$

Böge sich der Träger wie ein einfacher Balken durch, so würde die Durchbiegung δ_0 in der Mitte gewesen sein $\delta_0 = \frac{J}{J_0}\delta_1$. *Das Verhältnis der wirklichen Durchbiegung δ zu der Biegung, berechnet nach der gewöhnlichen Theorie,* beträgt somit nach (8)

$$\frac{\delta}{\delta_0} = \frac{J_0}{J} - \frac{H}{2\,E\,J\,\delta_0}\sum_o^l Q\,(l^2 - a^2) \quad . \ (9).$$

Die größte Spannung σ findet sich bei symmetrischer Belastung im Allgemeinen in der Mitte der äußeren Fasern. Deutet man wieder mit $\sigma_1 = \frac{M\,e_1}{J} = \frac{M}{W}$ die Größe dieser Spannung an, falls die Balken lose aufeinander gelegt wären, so hat man:

$$\sigma = \frac{N_1}{F_1} + \frac{M_1\,e_1}{J_1} = \frac{1}{F_1}\sum_o^l Q + \frac{J_1}{J}\left(M - H\sum_o^l Q\right)\frac{e_1}{J_1} = \sigma_1 - \left(\frac{H}{W} - \frac{1}{F_1}\right)\sum_o^l Q \quad . \ . \ . \ . \ . \ . \ . \ . \ . \ . \ (10).$$

Nach der alten Theorie hätte man für die größte Spannung gefunden $\sigma_0 = \frac{W}{W_0}\sigma_1$. Die vorige Gleichung kann also auch geschrieben werden:

$$\frac{\sigma}{\sigma_0} = \frac{W_0}{W} - \frac{1}{\sigma_0}\left(\frac{H}{W} - \frac{1}{F_1}\right)\sum_o^l Q \quad . \ . \ (11).$$

Hieraus lässt sich *das Verhältnis der wirklichen zu der auf gewöhnlichem Wege berechneten Spannung* finden.

Anwendung der neuen Theorie auf die Bock'schen Versuche.

Da die allgemeinen Gleichungen (7) nicht ohne weiteres auf diese Versuche angewendet werden können, weil die Verschiebungen Δ in den Verbindungsstellen nicht gemessen sind, fassen wir erst den idealen Fall in's Auge, daß die Balken vollkommen fest verbunden wären, so daß alle Δ gleich Null sind. Es handelt sich dann erst um die Auflösung der Gleichungen (7). Vernachlässigt man vorläufig den geringen Einfluss des Eigengewichtes, so ist, wenn man A die Auflagerreaction des in der Mitte belasteten Trägers nennt: $M = A\,x$. Zur Bestimmung der Zahndrücke hat man also nach (7):

$$(l-a_1)\,Q_1 + (l-a_2)\,Q_2 + \ldots + (l-a_n)\,Q_n = \frac{A\,S}{2\,J_0}(l^2 - a_1^2)$$

$$(l-a_2)(Q_1+Q_2) + (l-a_3)\,Q_3 + \ldots + (l-a_n)\,Q_n = \frac{A\,S}{2\,J_0}(l^2 - a_2^2)$$

. . . .

$$(l-a_n)(Q_1 + Q_2 + \ldots + Q_n) = \frac{A\,S}{2\,J_0}(l^2 - a_n^2).$$

Zieht man jede dieser Gleichungen von der vorhergehenden ab, so bekommt man:

$$(a_2 - a_1)\,Q_1 = \frac{A\,S}{2\,J_0}(a_2^2 - a_1^2)$$

$$(a_3 - a_2)(Q_2 + Q_2) = \frac{A\,S}{2\,J_0}(a_3^2 - a_2^2)$$

. . . .

$$(l-a_n)(Q_1 + Q_2 + \ldots + Q_n) = \frac{A\,S}{2\,J_0}(l^2 - a_n^2);$$

oder, wenn man durch die Coëfficienten der Q theilt, und dann jede Gleichung von der folgenden abzieht:

$$\left.\begin{array}{l} Q_1 = \frac{A\,S}{2\,J_0}(a_1 + a_2);\ Q_2 = \frac{A\,S}{2\,J_0}(a_3 - a_1);\ \ldots \\ \quad\ldots\ Q_n = \frac{A\,S}{2\,J_0}(l - a_{n-1})\ ^{*)} \end{array}\right\} \ . \ (12).$$

---

*) Die Integration von $\frac{d^2 y_2}{dx^2}$ ergibt nämlich mit den Bedingungen: $\frac{dy_2}{dx} = o$ für $x = l$, und $y_2 = o$ für $x = o$: $\frac{dy_2}{dx} = \frac{H}{E\,J}\left[\sum_o^x Q\,(x-a) - \sum_o^l Q\,(l-a)\right]$ und $y_2 = \frac{H}{E\,J}\left[\frac{1}{2}\sum_o^x Q\,(x-a)^2 - x\sum_o^l Q\,(l-a)\right]$, woraus man mit $x = l$ die Gleichung (8) leicht findet.

*) Bei willkürlicher, symmetrischer Belastung findet man allgemein: $Q_1 = \frac{S}{J_0}\mu_1$; $Q_2 = \frac{S}{J_0}(\mu_2 - \mu_1)$; $Q_3 = \frac{S}{J_0}(\mu_3 - \mu_2)$ . . . worin μ_1, μ_2, μ_3 . . . die *Mittelwerthe* der Momente der äußeren Kräfte bedeuten

Nachdem man mit Hilfe dieser Gleichungen die Zahndrücke Q berechnet hat, kann man mittelst (8)—(11) die Durchbiegungen und die Spannungen finden. Zur Erhaltung allgemeiner und einfacher Formeln ziehen wir aber vor, die folgende Annäherung einzuführen, welche genügend genau bei den Versuchsträgern erfüllt ist. Wir setzen nämlich, wenn n die Anzahl der Verbindungen in jeder Fuge der Trägerhälfte bezeichnet:

$$a_1 = \frac{1}{2} d; \; a_2 = \frac{3}{2} d; \; a_3 = \frac{5}{2} d \; . \; . \; . \; . \; l = \frac{2n+1}{2} d \quad (13).$$

Man hat dann nach (12):

$$\left.\begin{aligned} Q_1 = Q_2 = \; . \; . \; . \; . \; . = Q_n = \frac{A S d}{J_0} = \frac{2 A l S}{(2n+1) J_0} \\ \sum_0^1 Q = \frac{2 n A l S}{(2n+1) J_0} \\ \sum_0^1 Q (l^2 - a^2) = l^2 \sum_0^1 Q - \sum_0^1 Q a^2 = \frac{8 n (n+1)}{3 (2n+1)^2} \frac{A l^3 S}{J_0} \end{aligned}\right\} \; . \; (14).$$

Setzt man diese Ausdrücke in (9) und (11) ein, nachdem man darin $\delta_0 = \frac{A l^3}{3 E J_0}$ und $\sigma_0 = \frac{A l}{W_0}$ gestellt hat, so findet man nach einiger Vereinfachung:

$$\left.\begin{aligned} \frac{\delta}{\delta_0} = \frac{J_0}{J} - \left(\frac{J_0}{J} - 1\right) \frac{4n(n+1)}{(2n+1)^2} = 1 + \left(\frac{J_0}{J} - 1\right) \frac{1}{(2n+1)^2} \\ \frac{\sigma}{\sigma_0} = \frac{W_0}{W} - \left(\frac{W_0}{W} - 1\right) \frac{2n}{2n+1} = 1 + \left(\frac{W_0}{W} - 1\right) \frac{1}{n2+1} \end{aligned}\right\} (15).$$

Hieraus erheilt, daß die wirkliche Durchbiegung und Spannung bei unverschieblichen Balken desto mehr von den nach der alten Theorie berechneten Werthen abweichen werden, je kleiner die Anzahl der Verbindungstheile ist und je größer die Verhältnisse $J_0 : J$ und $W_0 : W$, d. h. je weiter die Balken von einander entfernt sind. Die Tragkraft nimmt also stets in weit geringerem Maße zu, als die Vergrößerung des Widerstandsmomentes des Gesammtquerschnittes vermuthen lassen würde. Die Vorstellung Skibinski's, als sollten für kleine Belastungen $\delta : \delta_0$ und $\sigma : \sigma_0$ beide gleich Eins sein, ist also als irrig zu betrachten. Nur wenn $n = \infty$, d. h. wenn der Träger als einfacher Balken wirkt, ist $\delta = \delta_0$ und $\sigma = \sigma_0$, und gehen auch die erste Gleichungen (14) in die bekannten Ausdrücke für die Schubkraft über.

In den ersten wagerechten Zeilen der untenstehenden Tabellen sind die Ergebnisse der Rechnung für die verschiedenen Versuchsträger zusammengestellt. Daraus ergibt sich, daß das Verhältnis der wirklichen zu den nach der alten Theorie berechneten Durchbiegungen bei den Versuchsträgern = 1·07 bis 1·71 und das Verhältnis der wirklichen zu den ebenso berechneten Spannungen = 1·18 bis 1·94 gewesen sein würde, wenn sich die Balken in den Verbindungspunkten nicht verschoben hätten.

Einfluss der Verschiebungen Δ der Balken.

Dieser würde bei der Bestimmung der Zahndrücke Q aus (7) in Rechnung gestellt werden können, wenn die Δ für alle Verbindungsstellen bekannt wären, oder wenn sie als bekannte Functionen der Q (etwa $\Delta = \alpha + \beta Q$) ausgedrückt werden könnten. Bei kleinen Q sind die Δ aber hauptsächlich von der Genauigkeit der Anarbeitung abhängig, bei großen Q von den unbekannt bleibenden Verkürzungen der Holzfaser nach Ueberschreitung der Elasticitätsgrenze. Vorläufig erscheint deren Bestimmung deshalb nur auf dem Wege der Beobachtung möglich. Da dies aber nicht geschehen ist, und die Beobachtung sich auf die Verschiebungen in den Enden der Balkenfugen beschränkt hat, müssen wir in Bezug auf die Δ der Zwischenpunkte eine Voraussetzung machen, deren Zulänglichkeit sich aber controliren lässt. Aus den vielen möglichen Hypothesen wähle ich die folgende, welche meiner Meinung nach nicht nur eine der wahrscheinlichsten, sondern auch eine der günstigsten ist, welche man aufstellen kann.

Betrachten wir einen Träger, der nach und nach belastet wird, so werden vorerst die kleinen Spielräume zwischen den Dübeln, Klötzen u. s. w. und den Zähnen der Balken verschwinden, wodurch eine örtliche Verminderung des Zahndruckes Q eintreten wird. Bei Zunahme der Belastung wird sich das Balken- und das Klötzelmaterial zusammendrücken, erst unregelmäßig, dann den Kräften Q proportional, und endlich nach Ueberschreitung der Elasticitätsgrenze in stärkerem Maße anwachsend. Nach den Gleichungen (7) wird eine Verschiebung in einem Verbindungspunkte aber im Allgemeinen begleitet von einer Verminderung des Druckes Q in diesem Punkte, aber zugleich von einer Vermehrung der Drücke Q in den Verbindungspunkten, in welchen kleinere Verschiebungen auftreten. Man könnte also annehmen, daß, nachdem die ersten unregelmäßigen Verschiebungen stattgefunden haben, die weiteren Verschiebungen einen solchen Verlauf haben werden, daß die Drücke Q — welche erst gleich groß waren — dieselbe Verminderung q erleiden. Bezeichnet man die gemessene Verschiebung in den Fugenenden mit Δ, so hat man nach (7) für den ersten Verbindungspunkt:

$$- q \sum_0^1 (l - a) + E F_1 \frac{J}{J_0} \Delta = o,$$ oder mit den Bezeichnungen (13): $$q = \frac{2n+1}{n(n+1)} \frac{J}{J_0} \frac{E F_1}{l} \Delta \quad . \; . \; . \; . \; . \; (16).$$

Hiermit findet man, daß sich $\sum_0^1 Q$ vermindert um $n q = \frac{2n+1}{n+1} \frac{J}{J_0} \cdot \frac{E F_1}{l} \Delta$; $\sum_0^1 Q (l^2 - a^2)$ vermindert um $\frac{4}{3} \frac{J}{J_0} E F_1 l \Delta$. Nach (9) und (11) vermehren sich dann: $\frac{\delta}{\delta_0}$ um $\frac{H}{2 E J \delta_0} \times \frac{4}{3} \frac{J}{J_0} E F_1 l \Delta = \frac{4 E (J_0 - J)}{A l^3 H} \Delta$; $\frac{\sigma}{\sigma_0}$ um $\frac{1}{\sigma_0} \left(\frac{H}{W} - \frac{1}{F_1}\right) \times \frac{2n+1}{n+1} \cdot \frac{J}{J_0} \frac{E F_1}{l} \Delta = \frac{2(2n+1)}{n+1} \left(\frac{W_0}{W} - 1\right) \frac{E J \Delta}{A l^2 H}$. Setzt man zur Abkürzung: $p = \frac{\delta}{\delta_0}$; $\varphi = \left(\frac{J_0}{J} - 1\right) \frac{1}{(2n+1)^2}$; $\psi = \frac{4 (2n+1)^2 E J}{l^2 H}$; $\varphi' = \left(\frac{W_0}{W} - 1\right) \frac{1}{2n+1}$; $\psi' = \frac{\psi}{2(n+1)}$, so findet man hiermit aus (15):

$$p = \frac{\delta}{\delta_0} = 1 + \varphi \left(1 + \psi \frac{\Delta}{A}\right); \; \frac{\sigma}{\sigma_0} = 1 + \varphi' \left(1 + \psi' \frac{\Delta}{A}\right) \; . \; (17)$$

oder, nach Auflösung von Δ aus der ersten und Einsetzung in die zweite Gleichung: $$\Delta = \frac{A}{\varphi \psi} (p - 1 - \varphi); \; \frac{\sigma}{\sigma_0} = 1 + \varphi' \left[1 + \frac{p - 1 - \varphi}{2(n+1)\varphi}\right] \; . \; (18)$$

Mittelst (17) kann man $\delta : \delta_0$ und $\sigma : \sigma_0$ berechnen, wenn Δ gegeben ist; mittelst (18) dagegen Δ und $\sigma : \sigma_0$, wenn $\delta : \delta_0$ bekannt ist. Da die Verschiebungen Δ sehr klein sind im Vergleiche mit den Durchbiegungen δ, und deshalb viel weniger genau gemessen werden konnten, so empfiehlt es sich von den wahrgenommenen Verhältnissen $\delta : \delta_0$ auszugehen zur Berechnung der Spannungsverhältnisse $\sigma : \sigma_0$, und die ebenfalls gemessenen Δ nur zur Controle zu gebrauchen.

In den nachstehenden Tabellen sind die Rechnungs- und die Versuchsergebnisse nebeneinander gestellt; darin sind auch die relativen Verminderungen $q : Q$ der Zahndrücke (bezogen auf

auf den Strecken $C_1 - C_2$, $C_2 - C_3$, $C_3 - C_4$ etc. Nach der gewöhnlichen Theorie findet man bekanntlich: $Q_1 = \frac{S}{J_0} (m_2 - m_1)$; $Q_2 = \frac{S}{J_0} (m_3 - m_2) \ldots$ worin $m_1, m_2, m_3 \ldots$ die Momente der äußeren Kräfte in den Querschnitten $C_1, C_2, C_3 \ldots$ vorstellen.

deren Größen für unverschiebliche Balken), nebst den theoretischen Verhältnissen $\delta : \delta_0$ und $\sigma : \sigma_0$ für unverschiebliche Balken aufgenommen. Da die Verhältnisse $\delta : \delta_0$ den Bock'schen Mittheilungen *) entnommen sind, habe ich bei der Berechnung der J und W dieselben (geschwächten) Querschnitte benützt als Bock. Auch habe ich den Bock'schen Angaben gemäß den Elasticitätsmodul $E = 117\ t/cm^2$ und die berechnete Bruchfestigkeit des Holzes $= 440\ kg/cm^2$ gesetzt. Um den (übrigens geringen) Einfluss des Eigengewichtes annähernd zu berücksichtigen, ist das halbe Gewicht oder 1·8 t von der Belastung in der Mitte abgezogen, oder 0·45 t von der Auflagerreaction A eines Trägers. Für den Klötzelträger VI mit „Bahn unten", der in der untern Fuge nur halb so viel Einlagen enthält als in der obern Fuge, ist annähernd $n = \frac{1}{2}(3 + 6) = 4\cdot5 =$ der mittleren Zahl der Einlagen gestellt. Der Träger IV mit I-Eiseneinlagen ist nicht aufgenommen, weil hiefür die δ und Δ nicht angegeben sind. Auch von der Berechnung des Trägers VII mit vier Balken habe ich absehen müssen, weil man dazu mindestens die Verschiebungen in den Enden jeder Fuge kennen müsste.

Aus Tabelle II. erhellt, daß die Uebereinstimmung zwischen den aus den Durchbiegungen berechneten und den wahrgenommenen Verschiebungen Δ im Allgemeinen recht befriedigend ist, besonders wenn man die Schwierigkeit einer genauen Messung der Verschiebungen, die Unsicherheit in der Größe des angenommenen Elasticitätsmoduls und die vereinfachende Hypothese (13) in Bezug auf die Vertheilung der Zähne berücksichtigt. Die Differenz zwischen den berechneten und den gemessenen Δ beträgt im Allgemeinen weniger als 0·15 cm; nur bei den Trägern II und IX ist sie etwas größer. Bei II lässt sich dies erklären durch den Umstand, daß man nach jeder Belastung des Trägers die Dübel mittelst Hammerschlägen weiter eintrieb, wodurch die Verschiebungen zunehmen mussten. Bei den Trägern VIII und IX sind die berechneten Werthe der Δ durchwegs größer als die gemessenen, und es steigen die Differenzen bis zu 0·3 bis 0·4 cm hinauf. Unsere Voraussetzung in Bezug auf die Größen der Verschiebungen in den Zwischenpunkten der Balkenfugen scheint hier also weniger zuzutreffen. Es muss aber bemerkt werden, daß die genannten Träger bei ihrer Construction eine gewisse Sprengung erhalten haben, deren Einfluss in den Formeln vernachlässigt worden ist. In Wirklichkeit beziehen sich die berechneten Verschiebungen Δ auf einen Anfangszustand, wobei Zahndruck und Verschiebung gleich Null sind, während die gemessenen Δ von einem Zustande ausgehen, wobei die Zähne bereits einen Druck auf einander ausüben, wobei deshalb bereits Verschiebungen stattgefunden haben. Die Differenzen der Verschiebungen, welche durch die einzelnen Belastungen hervorgerufen werden, zeigen jedoch wieder die gewünschte Uebereinstimmung mit den berechneten Differenzen. Hätte man die Verschiebungen gemessen, welche die Balken bei dem Ineinandersetzen des Trägers durch die Entfernung der die Sprengung verursachende Kraft in den Verbindungspunkten erfahren, oder hätte man mindestens ermittelt, um wieviel sich die anfängliche Sprengung dabei verringert hat, so wäre eine genauere Berechnung dieser Träger mittelst der neuen Theorie möglich gewesen. **) Da dies aber nicht angegeben ist, muss ich auf diese Rechnung verzichten. Uebrigens muss nochmals hervorgehoben werden, daß die gefundenen Differenzen in keinerlei Weise die allgemeine Theorie beeinträchtigen: sie wurden hauptsächlich nur durch den Umstand veranlasst, daß ich, der Unvollständigkeit der Beobachtung halber, eine Hypothese einführen musste, welche nur annähernd erfüllt wird.

In der schon anfangs mitgetheilten Tabelle I. sind die mittleren Verhältnisse der wirklichen zwischen 80 und 120 kg/cm^2 liegenden Spannungen zu den nach der gewöhnlichen Theorie berechneten eingetragen. Obschon den auf diese Weise aus den gemessenen Durchbiegungen erhaltenen Zahlen der größere Werth zuerkannt werden muss, habe ich auch die genannten Verhältnisse berechnet, falls man dabei von den gemessenen Verschiebungen Δ ausgeht. (Gleichung 17.) Die letzteren weichen nur bei den gesprengten Trägern VIII und IX aus eben genannter Ursache erheblich von den vorigen ab. Das Mittel dürfte aber jedenfalls nahe der Wirklichkeit liegen. Aus einem Vergleiche dieses Mittels mit den anderen in Tabelle I. vorkommenden Zahlen geht zur Genüge hervor, daß die von Skibinski, v. Tbullie und in geringerem Maße auch die von Brik vorgeführten zulässigen Inanspruchnahmen, besonders für die nicht gesprengten Träger, entschieden zu hoch sind; und daß man sich den Melan'schen Verhältnissen nähern muss, nicht nur um die gleiche Bruchsicherheit zu erzielen, wie bei einfachen Trägern, sondern auch um die üblichen zulässigen Inanspruchnahmen letzterer Träger nicht zu überschreiten.

Vorstehender Aufsatz war bereits vollendet, als ich durch die Freundlichkeit der geehrten Redaction dieser Zeitschrift von den neuen Zerbrechversuchen des Herrn Hauptmanns Bock in Kenntnis gesetzt wurde.*) Da es sich hier um verzahnte Träger mit zwei Balken, anstatt deren drei, wie bei der vorigen Versuchsreihe, handelt, sei es mir gestattet, auch diese einer kurzen Besprechung zu unterziehen.

Der Träger mit zwei Balken kann als ein besonderer Fall eines Trägers mit drei Balken betrachtet werden. Es genügt hiezu, die Höhe des Mittelbalkens des letztgenannten Trägers verschwinden zu lassen: es entsteht dann ein Träger erstgenannter Art. Um Formeln zu erhalten, welche für diesen Fall giltig sind, hat man daher nur in den obenstehenden Formeln für Träger mit drei Balken das Trägheitsmoment J_2 und die Formänderungsarbeit A_2 des Mittelbalkens gleich Null zu setzen. Da der Mittelbalken verschwindet und also zwei Balkenfugen zu einer vereinigt werden, hat man dabei aber darauf Bedacht zu nehmen, daß die Verschiebungen Δ nunmehr doppelt so groß ausfallen. In allen vorhergehenden Formeln ist also Δ durch $\frac{1}{2}\Delta$ zu ersetzen, was auch unschwer aus der Ableitung der Formel (4) einleuchtet.

In der folgenden Tabelle sind die Ergebnisse einer ähnlichen Rechnung wie für die Träger mit drei Balken eingetragen. Die theoretischen Spannungen σ_0, sowie die Durchbiegungsverhältnisse $p = \delta : \delta_0$ sind dabei der Fig. 3 der Bock'schen Abhandlung entnommen. Die Auflagerreactionen A und das Trägheitsmoment J_0 sind aus den angegebenen Werthen von A und σ_0 für die Bruchbelastung des Trägers berechnet. Bei allen Trägern ist $n = 4$, $J_0 : J = 4$, $W_0 : W = 2$ und also $\varphi = \frac{3}{81}$, $\varphi' = \frac{1}{9}$ gesetzt. Die Träger sind nach zunehmendem Alter geordnet.

*) „Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Geniewesens" 1890, S. 525 und 1891, S. 17.

**) Die aufwärts gerichtete Kraft $2A'$, welche nöthig ist, um den drei lose auf einander liegenden Balken bei dem Vorzeichnen der Zähne die Sprengung δ' zu geben, beträgt nämlich mit den vorhin angegebenen Bezeichnungen: $2A' = \frac{6EJ\delta'}{l^3}$; und die dabei auftretenden Maximalspannungen in den beiden äußeren Balken $\pm \frac{A'l}{W} = \pm \frac{3EJ\delta'}{Wl^2} = \pm 3E\frac{e_1\delta'}{l^2}$. Wird, nach dem Montiren des Trägers, die durchbiegende Kraft $2A'$ weggenommen, so entstehen neue Spannungen von gleicher Größe als diejenige, welche in dem zusammengesetzten Träger von einer niederwärts gerichteten Kraft $2A'$ hervorgerufen werden. Diese Spannungen können aber — bei bekannter Größe der Verschiebungen — aus den vorstehenden Gleichungen berechnet werden. Sie sind theilweise von derselben, theilweise von entgegengesetzter Richtung als die durch die Sprengung verursachten Spannungen. Zur Bestimmung der wirklichen Spannungen eines gesprengten Trägers vermehre man also die wirkliche Belastung um eine Kraft $2A'$ in der Trägermitte, berechne die hiedurch hervorgerufenen Spannungen — dabei die zu der Berechnung nöthigen Verschiebungen oder Durchbiegungen vom Anfangszustande, d. h. von demjenigen Zustande messend, wobei der Druck auf den Zähnen Null ist — und vermehre oder vermindere diese Spannung mit den Beträgen der Anfangsspannungen im eben genannten Zustande des Trägers.

*) Zeitschrift 1892, Nr. 29.

TABELLE II.

Belastung des Trägers (Atm.)	Auflagerreaction A (Ton.)	Spannung σ_0 nach der übl. Berechn. (kg/cm²)	Gemessene Biegungsverhältnisse $p = \frac{\delta}{\delta_0}$	Spannungsverhältnis $\sigma : \sigma_0$ gemessen	berechnet n. (18)	Relative Zahndruckverminderung $q : Q$	Verschiebung Δ in cm gemessen	berechnet n. (18)	
Dübelträger II.									
—	—	—	(1·17)	—	1·35	0	0	0	
15	1·9	41	5·3	—	2·19	0·29	0·15	0·27	$n = 4$
20	2·7	58	4·6	—	2·05	0·25	0·20	0·32	$J_0 : J = 15{\cdot}1$
25	3·5	75	4·2	—	1·97	0·21	0·50	0·36	$W_0 : W = 4{\cdot}18$
30	4·3	91	3·9	—	1·91	0·20	0·60	0·41	$\varphi = 0{\cdot}174$
35	5·1	108	3·7	—	1·87	0·18	0·70	0·44	$\psi = 166$
40	5·9	124	4·2	—	1·97	0·22	1·00	0·62	$\varphi' = 0{\cdot}353$
45	6·7	141	7·2	3·12	2·57	0·50	2·00	1·41	$\psi' = 16{\cdot}6$
Dübelträger V.									
—	—	—	(1·14)	—	1·38	0	0	0	
15	1·9	41	5·3	—	2·21	0·18	0·15	0·27	$n = 6$
20	2·7	58	5·0	—	2·15	0·17	0·25	0·37	$J_0 : J = 24{\cdot}0$
25	3·5	74	4·6	—	2·07	0·15	0·32^5	0·42	$W_0 : W = 5{\cdot}94$
30	4·3	91	4·3	—	2·01	0·14	0·37^5	0·48	$\varphi = 0{\cdot}136$
35	5·1	108	4·1	—	1·97	0·13	0·37^5	0·53	$\psi = 209$
40	5·9	124	4·1	—	1·97	0·13	0·52^5	0·61	$\varphi' = 0{\cdot}380$
45	6·7	141	4·1	—	1·97	0·13	0·70	0·70	$\psi' = 14{\cdot}9$
50	7·5	157	4·4	—	2·04	0·14	0·82^5	0·86	
55	8·3	174	4·7	—	2·09	0·16	1·00	1·04	
60	9·1	191	5·6	2·30	2·27	0·20	?	1·43	
Klötzelträger III mit „Bahn oben".									
—		—	(1·71)	—	1·94	0	0	0	
15	1·9	34	3·8	—	2·28	0·06	0·1	0·12	$n = 3$
20	2·7	49	3·3	—	2·20	0·05	0·2	0·13	$J_0 : J = 35{\cdot}8$
25	3·5	61	3·3	—	2·20	0·05	0·3	0·17	$W_0 : W = 7{\cdot}55$
30	4·3	78	3·3	—	2·20	0·05	0·4	0·21	$\varphi = 0{\cdot}710$
35	5·1	92	3·1	—	2·16	0·04	0·4	0·22	$\psi = 15{\cdot}5$
40	5·9	106	3·0	—	2·15	0·04	0·4	0·24	$\varphi' = 0{\cdot}936$
45	6·7	120	2·9	—	2·13	0·04	0·4	0·25	$\psi' = 5{\cdot}69$
50	7·5	134	2·8	—	2·11	0·04	0·4	0·25	
55	8·3	148	2·9	—	2·13	0·04	0·4	0·31	
60	9·1	162	3·0	—	2·15	0·04	0·4	0·36	
65	9·9	177	3·2	—	2·18	0·04	0·5	0·46	
70	10·7	191	?	2·30	?	?	?	?	
Klötzelträger VI mit „Bahn unten".									
—	—	—	(1·35)	—	1·66	0	0	0	
15	1·9	35	5·0	—	2·28	0·10	0·25	0·21	$n = \frac{1}{2}(3 + 6) = 4{\cdot}5$
20	2·7	49	4·7	—	2·23	0·10	0·35	0·28	$J_0 : J = 35{\cdot}8$
25	3·5	63	4·7	—	2·23	0·10	0·40	0·36	$W_0 : W = 7{\cdot}55$
30	4·3	78	4·8	—	2·21	0·10	0·55	0·46	$\varphi = 0{\cdot}348$
35	5·1	92	4·7	—	2·23	0·10	0·60	0·53	$\psi = 92{\cdot}7$
40	5·9	106	4·5	—	2·19	0·09	0·70	0·58	$\varphi' = 0{\cdot}635$
45	6·7	120	4·5	—	2·19	0·09	0·80	0·66	$\psi' = 8{\cdot}43$
50	7·5	134	4·5	—	2·19	0·09	0·85	0·73	
55	8·3	149	4·8	—	2·21	0·10	1·00	0·89	
60	9·1	163	4·9	—	2·26	0·10	1·10	1·00	
65	9·9	177	5·2	—	2·31	0·11	1·30	1·18	
70	10·7	191	5·4	—	2·35	0·12	1·50	1·35	
75	11·5	205	5·8	2·14	2·41	0·13	1·60	1·59	
Träger X mit Scheibeneinlagen.									
—	—	—	(1·08)	—	1·29	0	0	0	
15	1·9	40	7·1	—	2·53	0·60	0·35	0·39	$n = 5$
20	2·7	56	6·4	—	2·38	0·54	0·40	0·49	$J_0 : J = 11{\cdot}0$
25	3·5	72	6·6	—	2·42	0·56	0·60	0·66	$W_0 : W = 3{\cdot}41$
30	4·3	89	6·7	—	2·44	0·56	0·80	0·82	$\varphi = 0{\cdot}083$
35	5·1	105	6·8	—	2·46	0·57	0·95	0·99	$\psi = 354$
40	5·9	121	7·1	—	2·53	0·60	1·20	1·21	$\varphi' = 0{\cdot}219$
45	6·7	138	7·4	—	2·60	0·63	1·40	1·44	$\psi' = 29{\cdot}5$
50	7·5	154	8·0	2·86	2·73	0·69	1·65	1·76	
Verzahnter Träger VIII.									
—	—	—	(1·07)	—	1·18	0	0	0	
15	1·9	60	3·0	—	1·63	0·25	0·05	0·18	$n = 5$
20	2·7	85	2·5	—	1·51	0·18	0·05	0·19	$J_0 : J = 9$
25	3·5	110	2·2	—	1·44	0·15	0·05	0·20	$W_0 : W = 3$
30	4·3	134	2·1		1·42	0·13	0·10	0·22	$\varphi = 0{\cdot}066$
35	5·1	159	2·1	—	1·42	0·13	0·10	0·26	$\psi = 306$
40	5·9	184	2·1	—	1·42	0·13	0·15	0·30	$\varphi' = 0{\cdot}182$
45	6·7	208	2·1	—	1·42	0·13	0·20	0·34	$\psi' = 25{\cdot}5$
50	7·5	233	2·6	1·89	1·53	0·19	0·25	0·57	
Träger IX mit schiefen Längsdübeln.									
—	—	—	(1·07)	—	1·18	0	0	0	
15	1·9	45	4·2	—	1·90	0·39	0·05	0·22	$n = 5$
20	2·7	63	3·3	—	1·70	0·28	0·07^5	0·22	$J_0 : J = 9$
25	3·5	82	2·9	—	1·60	0·23	0·10	0·24	$W_0 : W = 3$
30	4·3	100	2·9	—	1·60	0·23	0·10	0·29	$\varphi = 0{\cdot}066$
35	5·1	119	2·7	—	1·56	0·21	0·15	0·31	$\psi = 406$
40	5·9	137	2·6	—	1·53	0·19	0·20	0·34	$\varphi' = 0{\cdot}152$
45	6·7	156	2·7	—	1·56	0·21	0·20	0·41	$\psi' = 33{\cdot}8$
50	7·5	174	2·8	—	1·58	0·22	0·22^5	0·48	
55	8·3	193	2·7	—	1·56	0·21	0·25	0·50	
60	9·1	211	2·8	—	1·58	0·22	0·30	0·59	
65	9·9	230	3·0	—	1·62	0·24	0·30	0·71	
67·5	10·3	239	3·1	1·81	1·65	0·26	0·35	0·78	

Zur Tabelle III. ist Folgendes zu bemerken: Bei den Trägern IV, I und III ergibt die Rechnung, daß bei den Bruchbelastungen $q > Q$ sein würde; da aber die Verminderung des Zahndruckes in Folge der Verschiebungen höchstens $= Q$ werden kann, in welchem Falle die Zähne nicht mehr auf einander drücken, so muss man für den genannten Belastungszustand die Formeln für zwei lose auf einander liegende Balken anwenden. Ausgehend von den beobachteten Biegungsverhältnissen zeigt die Rechnung auch hier plausible Werthe für die Verschiebungen Δ. Für den Träger IV sind die Differenzen der berechneten und der beobachteten Δ nahezu gleich groß, wie für den verzahnten Träger der vorigen Versuchsserie. Die oben angegebene Erklärung für das Auftreten dieser Differenzen ist auch hier giltig. Eine Bestätigung dieser Anschauung findet man in dem Umstande, daß die berechneten Δ mit zunehmendem Alter der Träger die beobachteten Δ je länger desto mehr übertreffen. Durch den vieljährigen Gebrauch der Träger und die zunehmende Verfaulung des Holzes müssen permanente Verschiebungen stattgefunden haben, welche vor den Versuchen nicht sicher zu constatiren waren, sich aber durch

TABELLE III.

Zweite Versuchsreihe: Verzahnte Träger mit zwei Balken.

Auflagerreaction A	Spannung σ_0 nach der übl. Berechn.	Gemessene Biegungsverhältnisse $p = \frac{\delta}{\delta_0}$	Berechnete Spannungsverhältnisse $\frac{\sigma}{\sigma_0}$	Relative Zahndruckverminderung $\frac{q}{Q}$	Verschiebung Δ in *cm* gemessen	Verschiebung Δ in *cm* berechnet	
Ton.	*kg/cm²*						
Träger IV (1½ Jahre alt).							
—	—	(1·04)	1·11	0	0	0	$\psi = 1277$
2·5	50	1·14	1·14	0·03	—	0·01	Mittel für die gewöhnl. Spannungen $\frac{\sigma}{\sigma_0} = 1·18$
3·8	75	1·29	1·19	0·08	—	0·04	
5·0	100	1·36	1·21	0·11	—	0·07	
7·6	150	1·36	1·21	0·11	—	0·10	
10·1	200	1·49	1·25	0·15	0·05	0·19	
11·7	232	3·10	1·73	0·70	1·50	1·02	
14·6	289	?	2·00	1·00	?	1·90	die Balken lose aufeinander
Träger I (2 Jahre alt).							
—	—	(1·04)	1·11	0	0	0	$\psi = 1328$
2·6	50	1·42	1·23	0·13	kleiner als 0·10	0·04	Mittel für die gewöhnl. Beanspr. $\frac{\sigma}{\sigma_0} = 1·23$
3·9	75	1·36	1·21	0·11		0·05	
5·2	100	1·52	1·26	0·16		0·10	
7·8	150	1·53	1·26	0·17		0·15	
10·5	200	2·76	1·63	0·58		0·74	
11·7	223	4·47	2·14	1·16	2·00	1·65	unbrauchbar, weil $q > Q$
11·7	223	4·47	2·00	1·00	2·00	1·43	die Balken lose aufeinander
Träger III (6 Jahre alt).							
—	—	(1·04)	1·11	0	0	0	$\psi = 1132$
2·2	50	1·88	1·36	0·28	kl. als 0·10	0·09	Mittel für die gewöhnl. Beanspruch. $\frac{\sigma}{\sigma_0} = 1·32$
3·4	75	1·68	1·30	0·22		0·10	
4·5	100	1·70	1·31	0·22		0·14	
6·7	150	2·05	1·41	0·34		0·32	
8·8	196	4·47	2·14	1·16	—	1·46	unbrauchbar, weil $q > Q$
8·8	196	4·47	2·00	1·00	—	1·26	die Balken lose aufeinander
Träger II (8 Jahre alt).							
—	—	(1·04)	1·11	0	0	0	$\psi = 1310$
2·6	50	2·20	1·46	0·39	kleiner als 0·10	0·12	Mittel für die gewöhnl. Beanspruch. $\frac{\sigma}{\sigma_0} = 1·45$
3·9	75	2·22	1·46	0·40		0·19	
5·2	100	2·11	1·43	0·36		0·25	
7·8	150	2·45	1·53	0·48		0·45	
8·8	169	3·02	1·70	0·67		0·72	

zunehmende Durchbiegung erkennen ließen. Der Einfluss des Alters zeigt sich auch in der Verminderung der Tragkraft. Die rechnungsmäßigen Bruchbeanspruchungen betrugen für die Träger IV, I, III und II resp. 578, 446, 392 und 288 *kg/cm²*.*) Die Spannungsvermehrungen bei den üblichen Beanspruchungen der Praxis waren jedoch durchaus geringer als die Verminderung der Tragkraft vermuthen lassen würde. Für die zwischen 80 und 120 *kg/cm²* liegenden wirklichen Spannungen betrug nämlich das Verhältnis $\sigma : \sigma_0$ für die vier Träger 1·18, 1·23, 1·32 und 1·45.

*) Der große Unterschied in den Tragkräften der nahezu gleich alten Träger IV und I ist, nach Bock, dem besonders zähen Holze des erstgenannten Trägers zuzuschreiben.

Die atmosphärischen Einflüsse und der mehrjährige Gebrauch der Träger scheinen also weniger auf eine Vergrößerung der Spannungen als auf eine Verringerung der Bruchfestigkeit hinzuwirken.

Ein Vergleich zwischen den Verhältnissen $\sigma : \sigma_0$ für die beiden unverletzten Träger IV und I und jenen des Trägers VIII der vorigen Versuchsserie zeigt, daß bei den gewöhnlichen Beanspruchungen die Vermuthung Bock's — es werde sich der Träger mit zwei Balken der Theorie gegenüber besser verhalten als solcher mit drei Balken — zutrifft. Es beträgt doch das Verhältnis $\sigma : \sigma_0$ für die erstgenannten Träger im Mittel $\frac{1}{2}(1·18 + 1·23) = 1·205$, während das auf demselben Weg erhaltene (also aus den Durchbiegungen berechnete) Verhältnis für den letztgenannten Träger $= 1·57$ gefunden wurde. Auch bei der Bruchbelastung würde der Zweibalkenträger unter übrigens gleichen Umständen (gleicher Gesammtquerschnitt, gleiche Länge und gleiche Anzahl von Zähnen in den Balkenfugen) wahrscheinlich eine größere rechnungsmäßige Spannung σ_0 gezeigt haben. Denn, obwohl die theoretische Schubkraft in der Fuge des Trägers mit zwei Balken größer ist als diejenige des Trägers mit drei Balken, und sich nach (14) zu dieser verhält wie $\frac{1}{8} h^2 : \frac{1}{9} h^2 = 1·125 : 1$, so wird diese anleitende Ursache zu einer größeren Verschiebung und Erhöhung der Inanspruchnahme durch zwei günstige Umstände aufgewogen. Erstens hat der Träger mit zwei Balken nur halb soviel Zähne, und kann also leichter passend hergestellt werden, als jener mit drei Balken. Zweitens aber hat eine gleiche Verschiebung der Balken bei den erstgenannten Trägern einen geringeren Einfluss auf die Größe des Spannungsverhältnisses $\sigma : \sigma_0$. Nach (17) wird dieser Einfluss nämlich bei den Trägern mit drei Balken ausgedrückt durch $\varphi' \psi' \frac{\Delta}{A} = \left(\frac{W_0}{W} - 1\right) \frac{2(n+1) E J}{(n+1)\, l^2 H} \cdot \frac{\Delta}{A}$, und bei dem Träger mit zwei Balken durch die Hälfte dieses Ausdruckes. Es verhält sich nun aber $\varphi' \psi'$ oder auch $\left(\frac{W_0}{W} - 1\right) \frac{J}{H}$ für Träger mit denselben Abmessungen, doch mit zwei oder drei Balken, wie $(2-1) \frac{\frac{1}{4}}{\frac{1}{2}} : (3-1) \frac{\frac{1}{9}}{\frac{2}{3}} = 1·5 : 1$. Die Vergrößerungen des Verhältnisses $\sigma : \sigma_0$ bei gleicher Belastung A und gleicher Verschiebung Δ werden daher zu einander stehen wie $\frac{1·5}{2} : 1 = 0·75 : 1$. Es ist somit der Einfluss einer Verschiebung bei dem Träger mit zwei Balken nur $\frac{3}{4}$ mal so groß, als bei dem Träger mit drei Balken. Daß der Träger I (der Träger IV kann hier wegen der außerordentlich zähen Beschaffenheit seines Holzes nicht in Vergleich gezogen werden) eine etwas geringere rechnungsmäßige Bruchspannung σ_0 zeigt, als der Träger VIII der vorigen Serie (223 *kg/cm²* gegen 233 für VIII) dürfte daher hauptsächlich in der kleineren Spannweite des erstgenannten Trägers (7·5 *m* gegen früher 10·0 *m*) und vielleicht auch in einer geringeren Zugfestigkeit begründet sein. Zu Folge der kleineren Spannweite wird nicht nur die Schubkraft bei gleichbleibender Beanspruchung vergrößert, sondern auch der Einfluss der Verschiebung auf das Verhältnis $\sigma : \sigma_0$, wie aus vorstehendem Ausdruck für dieses Verhältnis erhellt. Daß die Verbindung der Balken zu zweien nichtsdestoweniger geringere Vortheile gewährt gegenüber der Tragkraft der einzelnen Balken, als die Verbindung zu dreien, ist selbstverständlich, und wird durch die Tabelle IV. noch näher erläutert werden.

Vergrößerung der Bruchfestigkeit, ohne erhebliche Verringerung der gewöhnlichen Spannungen, scheint mir auch die Folge zu sein von einer Vergrößerung der Eingriffstiefe und der Anzahl der Zähne. Obschon hiedurch theoretisch der Zahndruck, und also auch die Anleitung zu einer Verschiebung der Balken, verkleinert wird, so kommt eine Verringerung der Spannungen doch erst bei den höheren Beanspruchungen zum Ausdruck. In Folge der Un-

vollkommenheiten der Anarbeitung wird nämlich eine Vermehrung der Anzahl der Zähne im Allgemeinen von einer Vermehrung der Spielräume zwischen den Zähnen begleitet, und es sind ja diese, welche bei den kleinen Belastungen die Verschiebungen und Spannungsvermehrungen hervorrufen. Andererseits wird durch die Vergrößerung der Eingriffstiefe die Höhe der Balken, also auch die Tragkraft des Trägers, beeinträchtigt. Einen Beweis für die Richtigkeit dieser Anschauungen liefern die Versuche mit den Dübelträgern II und V der ersten Serie. Obschon bei dem Träger II der berechnete Zahndruck ungefähr dreimal so groß war als bei dem gleich hohen Träger V, und dem zu Folge die Bruchfestigkeit des letzteren auf das 1·35fache von der Tragkraft des ersteren stieg, waren bei den gewöhnlichen Beanspruchungen die Spannungen in beiden Trägern, laut der Tabelle I, nahezu gleich groß.

Bei der Berechnung zusammengesetzter Träger scheint mir also nur dann auf einen kleinen Zahndruck hoher Werth gelegt werden zu müssen, wenn man zur Bestimmung der zulässigen Inanspruchnahme von der Bruchfestigkeit ausgeht, wie dies auch Melan, der zuerst die zulässige Spannung mit dem Zahndrucke in Verbindung brachte, gethan hat. Dagegen scheint es mir unstatthaft, die zulässige Inanspruchnahme von dem rechnungsmäßigen Zahndrucke abhängig zu stellen, wenn man nur die Forderung stellt, daß in dem zusammengesetzten Träger die Spannungen nicht höher sein sollen als in dem einfachen Balken. Es genügt in diesem Falle, die Zähne so anzuordnen, daß der Zahndruck die zulässige Grenze nicht überschreitet und auch keine zu großen Schubspannungen hervorruft. Von einer weiteren Erniedrigung dieses Druckes hat man im Allgemeinen keine erheblich günstigeren Ergebnisse zu erwarten.

Zum Schlusse habe ich in der nachstehenden Tabelle IV einen Vergleich angestellt zwischen den von mir gefundenen zulässigen Inanspruchnahmen s_0, den zulässigen Belastungen A und den Durchbiegungen δ der verschiedenen Trägersysteme, bezogen auf die ähnlichen Größen s_1, A_1, δ_1 für einen Träger, welcher aus denselben losen, aber ungeschwächten Balken zusammengestellt ist wie diejenigen, welche zur Construction des Trägersystems nöthig waren. Man findet leicht: $\frac{s_0}{s_1} = \frac{\sigma_0}{\sigma}$; $\frac{A}{A_1} = \frac{W_0}{W_1} \cdot \frac{s_0}{s_1}$; $\frac{\delta}{\delta_1} = \frac{\delta}{\delta_0} \times \frac{\delta_0}{\delta_1} = \frac{\delta}{\delta_0} \cdot \frac{J_1}{J_0}$.

TABELLE IV.

Vergleich zwischen den verschiedenen Trägern und drei (resp. zwei) losen ungeschwächten Balken.

Art der Träger	$\frac{s_0}{s_1}$	$\frac{W_0}{W_1}$	$\frac{A}{A_1}$	$\frac{J_0}{J_1}$	$\frac{\delta}{\delta_1}$
Träger mit drei Balken (I. Serie):					
Dübelträger II und V	0·49	3·05	1·49	9·9	0·45
Klötzelträger III mit „Bahn oben"	0·44	3·59	1·58	13·6	0·23
Klötzelträger VI mit „Bahn unten"	0·43	3·59	1·58	13·6	0·35
Träger mit Scheibeneinlagen X	0·42	3·05	1·28	9·9	0·59
Verzahnter Träger VIII . . .	0·70	2·07	1·45	5·4	0·43
Träger mit schiefen Längsdübeln IX	0·65	2·76	1·79	8·3	0·36
Träger mit zwei Balken (II. Serie):					
Verzahnte Träger IV und I. .	0·83	1·48	1·23	2·7	0·49

Auf das Ziehen weiterer Schlüsse aus dieser Tabelle verzichte ich nach alledem, was schon über diesen Gegenstand in dieser Zeitschrift geschrieben wurde. Nur möchte ich noch bemerken, daß die angegebenen Zahlen sich nur auf Träger beziehen, welche sich noch in vollkommen unverletztem Zustande befinden. Für definitive Objecte kann es sich unter Umständen empfehlen, die zulässige Inanspruchnahme noch einer weiteren Verringerung zu unterziehen, welche, nach den letzten Versuchen mit alten Trägern, für Zahnträger und vielleicht auch für die Träger mit Längsdübeln auf etwa 10% veranschlagt werden kann. Bei Trägern mit Querdübeln oder Querträgern als Einlagen wird sich der Einfluss der Zeit wahrscheinlich noch mehr geltend machen.

Entwickelungsgeschichte der Zugvorrichtung für Eisenbahnwagen.

Von F. R. Engel, Ober-Ingenieur der Kaiser Ferdinands-Nordbahn.

(Hiezu die Tafel XLVII.)

Nur zu leicht vergessen die Menschen ihre früheren unbequemen Einrichtungen, alle unsere aus Bedürfnissen entstandenen Annehmlichkeiten werden rasch zur Gewohnheit und nur schwer lässt sich begreifen, daß einstmals mit so geringen Mitteln das Auslangen gefunden werden konnte. Wer beispielsweise Oesterreichs Bahnen in deren ersten Jahren benützte, wird sich erinnern, daß anfänglich die Personenwagen der dritten Classe, wiewohl gedeckt, gegen Witterung und äußere Temperatur keinen Schutz boten, und erst viel später die Seitenöffnungen der dritten Classenwagen herabzulassende kleine, je aus vier Glastäfelchen zusammengesetzte Fenster erhielten; weder für Beheizung oder für eine bessere als die primitivste Kerzen-, bzw. Oelbeleuchtung des inneren Wagenraumes, noch viel weniger für andere Leibes-Bequemlichkeiten war vorgesorgt. Selbst die Personenwagen der besseren Classen, Separatwagen nicht ausgenommen, waren anfänglich höchst einfach gebaut und ausgestattet; in den ersten Classen-Abtheilungen fand man außer recht primitiv gepolsterten Sitzen, einem in Goldrahmen gefassten Spiegel und einigen Huthaken keinerlei zum Luxus gehörige oder der persönlichen Sicherheit und Bequemlichkeit der Reisenden dienende Einrichtungen vor.

An die Personenwagen unserer Zeit hingegen werden seitens des verwöhnten Publicums die weitestgehenden Anforderungen gestellt, Ansprüche, an welche in früherer Zeit auch nicht einmal gedacht wurde. Ob dabei diese Wagen der Neuzeit gegenüber jenen in den Anfängen des Eisenbahnwesens bedeutend kostspieliger in der Anschaffung, theurer in der Erhaltung, und, vermöge des vermehrten Gewichtes, auch theurer im Betriebe sind, wird allerdings nicht berücksichtigt; die Gewohnheit, unterstützt durch Wettbewerb, fordert größere und höhere, überdies geheizte und gut ventilirte Räume, elegante Toiletten, alle erdenklichen Einrichtungen für persönliche Sicherheit und Bequemlichkeit, wie zum Speisen, Schlafen, und all' dieses in feinster Ausstattung!

Neben solchen minder wesentlichen Verbesserungen genießt heute das reisende Publicum aber auch Vortheile und Annehmlichkeiten, welche zur Erhöhung der Sicherheit und hauptsächlich des ruhigen Ganges entstanden sind, also rein constructiver Natur genannt werden können.

Einen solchen markanten Fortschritt im Eisenbahnwesen bildet unsere heutige Zugsvorrichtung, welche allgemeine Anwendung u. zw. sowohl bei dem einfachsten Güterwagen, wie dem luxuriösesten Hofwaggon gefunden hat. Es verdient bemerkt zu werden, daß, obwohl die früher bestandene Construction der Zugsverbindung Anlass zur möglichsten Unzufriedenheit gegeben, ja wegen wiederholter Zugstrennungen auch vielfache, mit Menschenopfern verbundene Verkehrsstörungen hervorgerufen hatte, der Einführung einer neuen Construction sich unglaubliche Schwierigkeiten entgegenstellten, die allerdings zum Theil darin ihre Begründung fanden, daß die bereits bestehenden Vorrichtungen nicht geändert werden sollten. Daß daher die allgemeinere Anwendung dieser neuen Construction nur sehr langsam vor sich ging, kann nicht Wunder nehmen.

Die im Jahre 1847—48 in Oesterreich entstandene, und, wie erwähnt, heute auf allen Bahnen*) und bei allen Wagen eingeführte sogenannte durchgehende Zugsvorrichtung ist als vollständig gelungen zu bezeichnen und seit ihrem Entstehen wie keine zweite Construction auf dem Gebiete des gesammten Eisenbahnfahrwerkes unangetastet geblieben; ihrer Vorzüge wegen wurde sie auch auf allen Bahnen des deutschen Eisenbahnverbandes und den mit diesen in Contact stehenden aus- und inländischen Bahnen als obligat erklärt. Dieselbe ist ein Resultat vielfältiger Studien, welche die Beseitigung der principiellen Uebelstände, die sich bei der ursprünglichen Construction herausgestellt haben, zum Zweck hatten.

Als die Kaiser Ferdinands-Nordbahn im Jahre 1836 mit Fahrbetriebsmitteln englischer Bauart ausgerüstet ward, geschah die Verbindung der Personenwagen unter sich durch Schraubenkuppeln mit nur einseitigem Gewinde, wie in Fig. 1 ersichtlich ist, wobei die Zughaken gefedert waren (siehe Fig. 2). Die Güterwagen derselben Bahn wurden nur mit Gliederketten entsprechender Länge (Fig. 3) gekuppelt, deren Zughaken sich, wie Fig. 4 zeigt, ohne Federung an dem Quergebälke der Wagengestelle befanden. Zur Milderung der Stöße und des Anreißens bei dem Anziehen und Zusammenlaufen der Wagen dienten bei den Personenwagen Spiralfedern (Fig. 2 und 5), bei den Güterwagen an den Enden der Tragbäume gefütterte Lederballen (Fig. 6). Die Construction der ganzen Zug- und Stoßvorrichtung des Nordbahnfahrparks gehörte ursprünglich dem Systeme der weitgestellten Buffer, d. h. der englischen Bauart an. So lästig das Kreischen und Lärmen der allzuleicht gefederten Zug- und Stoßgestänge, das Vor- und Zurückschlendern der Personenwagen bei Ingangsetzen und Anhalten der Personenwagen auf der Kaiser Ferdinands-Nordbahn auch war, so stellte man sich doch damit zufrieden, denn man war eben an diese Unbequemlichkeit gewöhnt, man kannte und hatte nichts Besseres hiefür.

Die Gesellschaft der Wien-Raaber-Bahn, Theilstrecke Wien-Gloggnitz, richtete ihren Fahrpark im Jahre 1840 nach amerikanischer Bauart mit Drehgestellen und enggestellten Buffern (Fig. 7 und 8) nebst einzelnen vierrädrigen Güterwagen, ein. Die Zugvorrichtung war die denkbar primitivste, es wurden durchwegs bei allen Personen- und Güterwagen nur Gliederketten verschiedener Länge, wie Fig. 3 andeutet, zur Kupplung angewendet, in Folge dessen bei dem Anziehen eines aus vielen Wagen bestehenden Zuges höchst nachtheilige, mit jedem einzelnen Wagen wachsende Risse und Stöße entstanden, an die sich das reisende Publicum ebenfalls gewöhnen musste.

Die k. k. General-Direction der österreichischen Staatsbahnen wählte mit Rücksicht auf die vielen Curven das amerikanische Eng-Buffersystem und Wagen mit Drehgestellen, wobei Zug- und Stoßvorrichtungen, wie Fig. 8 andeutet, angewendet wurden. Die Kaiser Ferdinands-Nordbahn als Nachbarin war aus diesem Grunde genöthigt, ihren ganzen Fahrpark auf enge Bufferstellung nach diesem, mit Fig. 8' bezeichneten Systeme umzugestalten, auf diese Weise wurde auf den österreichischen Bahnen damals das Eng-Buffersystem mit Hakenkupplung heimisch. Hiebei ist jeder Wagen eines Zuges als Glied einer gezogenen Kette zu betrachten, daher auch jede Zugfeder sämmtlicher Wagen nicht nur dem Widerstande des ganzen Zuges, sondern auch dem stoßweisen Angriffe der Zugkraft gewachsen sein muss. Bei bloßen Gliederketten sind nur in Folge der auftretenden gefährlichen todten oder Leergänge die erwähnten Risse und Stöße geradezu unvermeidlich.

Mehrfache Beobachtungen führten vor Allem zur Beseitigung der Leergänge zwischen den Buffern der miteinander zu kuppelnden Wagen, sowie zur Anwendung sanfter spielender Zugfedern. Als eine weitere nicht unwesentliche Verbesserung in dieser Hinsicht muss die Einführung doppelseitiger rechter und linker Gewinde (Fig. 9) bezeichnet werden, welche im Jahre 1843 durch Ingenieur **Fischer v. Röslerstamm** bei den österreichischen k. k. Staats-Eisenbahnen erfolgte; hiedurch wurde ein wesentlich rascheres Zusammenkuppeln ermöglicht. Von anderer Seite wurde dasselbe Ziel, das schnellere Zusammenziehen der zu kuppelnden Wagen, zugleich auch die Beseitigung der Leergänge, durch eine eigenthümliche Gliederketten-Form (Fig. 10) angestrebt. Die aus Amerika stammende, auf den württembergischen Bahnen eingeführte Vorrichtung mit einer gleichzeitig für Zug und Stoß dienenden Stange (Fig. 11) konnte in Oesterreich keine Anwendung finden, weil sie zwischen Wagen mit Haken und Buffer nicht einzureihen gewesen wäre, außerdem begünstigt die Steifkuppel bei Verschiebungen sehr leicht Entgleisungen; das Aus- und Einhängen bei Bolzenkupplung ist sehr erschwert, und der ganze Wagenzug muss plötzlich in Bewegung gesetzt werden, was unter häufig auftretenden Umständen unmöglich ist. Auch die in Fig 12, 13, 14, 15, 16 angedeuteten, sowie die vielen anderen in jener Zeit bekannt gewordenen, an alten Wagen fremder Bahnen zum Theile heute noch vorfindlichen Constructionen von Zugvorrichtungen, die fast durchgehends französischen oder englischen Ursprungs sind, konnten nicht zufrieden stellen.

Um allen Anforderungen zu genügen und um die vorerwähnten Uebelstände zu beseitigen, müsste eine Zugvorrichtungs-Construction folgenden Bedingungen entsprechen: 1. Jeder einzelne Wagen soll nicht ein Glied einer unelastischen Kette bilden, sondern er soll sich gewissermaßen federnd an eine gezogene Kette anhängen, ferner 2. soll die Einreihung zwischen Wagen mit Hakenkupplung und separaten Buffern stattfinden können, wobei 3. die üblichen Schraubenkuppeln oder Gliederketten zu verwenden sind, 4. soll für beide Fahrtrichtungen nur **ein** Federungs-Apparat dienen, 5. soll die Zugkraft nicht am Brustbaume, sondern im Schwerpunkt des Wagens angreifen, endlich 6. soll die Construction wegen der Anschaffungs- und Erhaltungskosten möglichste Einfachheit besitzen.

Nachdem diese Grundlage gegeben war, konnte die Ausführung keiner Schwierigkeit mehr begegnen. Da jedoch die später mit besonderem Vortheile angewendeten **Bailli**'schen Volutfedern (Fig. 19) damals noch nicht vorhanden waren, wurden die ersten mit dieser durchgehenden Zugvorrichtung eingerichteten Wagen mit voreinander gewickelten Spiralfedern aus Flachstahl, wie Fig. 17 schematisch darstellt, ausgerüstet. Wie bereits angedeutet, hatte die Einführung dieser neuen Vorrichtung mit Schwierigkeiten zu kämpfen, indem selbe auch von Fachmännern angefeindet wurde; am meisten gefährdet schien die Angelegenheit, als ein an das österreichische Handels-Ministerium gestellter Antrag, diese Vorrichtung bei den k. k. Staatseisenbahnen in Anwendung zu bringen, strengstens und rügend abschlägig beschieden wurde, ja dem Constructeur **Fischer v. Röslerstamm** überdies ein Vorwurf für seine Erfindung gemacht ward! Der Gegenstand wäre als abgethan gänzlich fallen gelassen worden, wenn nicht der damalige Chef des Pachtbetriebes der südlichen k. k. Staatsbahn, der nachmalige General-Inspector der Kaiser Ferdinands-Nordbahn, Baron **Eichler v. Eichkron**, den Werth der Erfindung erkannt und in besonderer Freundlichkeit für den abgewiesenen Antragsteller einen achträdrigen und einen vierrädrigen Güterwagen in der beantragten Weise durch die Grazer Eisenbahnwerkstätte hätte einrichten lassen. Auf den durch diese beiden Wagen gelieferten Beweis der Vorzüglichkeit dieser neuen Vorrichtung hin wurde sodann in der Pester Werkstätte der ungarischen Centraleisenbahn im Jahre 1848 der Anfang zur allgemeinen Einführung der neuen durchgehenden Zugvorrichtung gemacht, wozu die in Fig. 18 gezeigte Anordnung der **Bailli**'schen Volutfeder ganz besonders gute Dienste leistete. Kaum waren die in der Pester Werkstätte so eingerichteten 30 Wagen im Gebrauche, so fand die neue Zugvorrichtung nicht nur auf den österreichischen Privat-, sondern auch auf den k. k. Staats-Eisenbahnen breitesten Eingang und bürgerte sich zur festen Type auf allen jenen Bahnen ein, deren Wagen mit Haken und Buffern untereinander zu kuppeln sind.

Gelegentlich der Preisfahrten um die stärkste Locomotive am Semmering im Jahre 1851 ward dieser damals noch nicht allgemein bekannten durchgehenden Zugvorrichtung von un-

*) S. Nr. 16 des „Techniker" vom 19. April 1873.

parteiischer und gediegener fachlicher Seite das beste Zeugnis ausgestellt, nämlich von dem als Preisrichter fungirenden, rühmlichst bekannten königlich bayerischen Ober-Postrath v. Exter, welcher das gesammte Maschinenwesen der bayerischen Bahnen eingerichtet und geleitet hatte. Indem derselbe sein Erstaunen über das anstandslose Abwickeln der Preisfahrten bei Anwendung von bloßen Gliederketten-Kuppelungen und bei so starken Zugkräften, wie solche bei den Kuppelungen der Güterwagen damals noch allgemein üblich waren, zum Ausdruck brachte, schrieb er dieser Construction das alleinige Verdienst der anstandslosen Durchführung der Preisfahrten zu. In Folge dessen fand auch die Einführung dieser österreichischen Zugvorrichtung in Bayern ohne jeden Verzug statt; hiezu verdient noch ganz besonders hervorgehoben zu werden, daß zu jener Zeit, als genannter Ober-Postrath sich über die österreichische Zugvorrichtung so lobend aussprach, die von ihm selbst für die bayerischen Bahnen adoptirte halbdurchgehende Zugvorrichtung, wie sie Fig. 16 zeigt, allseitig als beste Construction bekannt war. Dieselbe wurde von Exter persönlich zurückgestellt und musste der neuen Vorrichtung weichen!

Als im Jahre 1855 mit dem Anschlusse der österreichischen Bahnen an jene des Auslandes Ernst gemacht wurde, musste das bisher eingeführte Eng-Buffersystem wieder aufgelassen werden, weshalb sich die Kaiser Ferdinands-Nordbahn gezwungen sah, ihre Fahrbetriebsmittel zum zweitenmale abzuändern, und somit auf ihren alten Stand wieder zurückzubringen. Seitens der Verwaltungen aller Bahnen des In- und Auslandes, welche unter allen zu Gebote stehenden Constructionsarten zu wählen hatten, wurde nun diese neue österreichische Vorrichtung als am besten durchdacht und hinsichtlich der Wirkung als am entsprechendsten erkannt, weshalb ihre Einführung ohne jede persönliche Nachhilfe oder Einflussnahme, lediglich durch die erwiesenen eigenen Vorzüge, auf allen Bahnen erfolgte.

Im Gegensatz zu dieser, hier dargestellten Zugvorrichtung finden sich an den Anschlussbahnen in Frankreich noch theilweise die ursprünglichen Zugvorrichtungen vor, und man hat gelegentlich des Uebergangs französischer Wagen auf österreichische oder deutsche Bahnen so recht Gelegenheit, alle die alten Nachtheile, deren man längst hier entwöhnt ist, neuerdings zu empfinden.

Dem Urheber dieser Construction wurde außer einigen Belohnungen und ehrenvollen Erwähnungen, worunter namentlich jene in „Heusinger v. Waldegg's Handbuch der spec. Eisenbahnkunde" Bd. II, S. 203 hervorzuheben ist, kaum eine andere Genugthuung zu Theil, als das Bewusstsein, dem Eisenbahnwesen einen wirklichen Dienst erwiesen zu haben, eine Thatsache, der auch seitens des Herrn Hofraths Freiherrn v. Eichler durch den Ausspruch öffentlich Ausdruck verliehen wurde, „daß alle Bahnen dem Erfinder dieser österreichischen Zugvorrichtung, dem Ingenieur Fischer v. Röslerstamm, den ihm gebührenden Dank noch schulden".

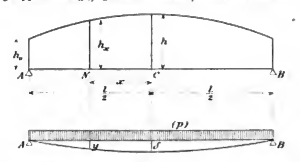
Mögen diese Zeilen dazu beitragen, wenigstens einen Theil dieser Schuld abzutragen!

Zur Berechnung der Durchbiegung frei aufliegender Brückenträger.

Von R. F. Mayer, Constructeur an der k. k. techn. Hochschule in Wien.

Obwohl uns die neuere Festigkeitslehre bekanntlich sehr allgemeine und elegante Methoden an die Hand gibt, um die Durchbiegung eines Trägers bei gegebener Belastung entweder graphisch oder analytisch zu ermitteln, so erfreut sich in Kreisen der Praktiker noch immer die Formel $\delta = C \cdot \frac{p\, l^4}{E\, J}$ . . I)

(l = Stützweite, δ = Durchbiegung in der Trägermitte, J = Trägheitsmoment daselbst, E = Elasticitätsmodul des Trägermateriales, p = Belastung pro Längeneinheit, C ein Coëfficient, welcher vom Trägertypus abhängt,) großer Beliebtheit, wenn es sich um die



rechnungsmäßige Ermittlung der Durchbiegung eines frei aufliegenden, total belasteten (vollwandigen oder Fachwerks-) Trägers handelt. Der Grund für diese Erscheinung mag — abgesehen von der einfacheren Handhabung obiger Formel — einerseits wohl darin zu suchen sein, daß die größere Genauigkeit, welche die erwähnten Methoden gewähren, in Wirklichkeit zumeist nur eine scheinbare ist, da insbesondere der Werth E selbst für ein und dasselbe Material bekanntlich nicht unerheblich schwankt; andererseits gehen die meisten der erwähnten Methoden, soferne sie sich auf Fachwerksträger beziehen, von der Voraussetzung reibungsloser Gelenke in den Knotenpunkten aus, während schon die bloße Anschauung ergibt, daß die Starrheit der genieteten Knotenverbindungen geeignet sein dürfte, die so erhaltenen Resultate unter Umständen erheblich zu beeinflussen. Endlich bricht sich in Fachkreisen mit Recht immer mehr und mehr die Ueberzeugung Bahn, daß der Werth einer Belastungsprobe nur zum geringsten Theile in der Ermittlung der elastischen Durchbiegung und deren Vergleich mit dem Rechnungsresultate zu suchen ist.

Die folgenden Zeilen knüpfen an die Gleichung I) an und stellen sich die Aufgabe, den Coëfficienten C für die beiden in der Praxis wichtigsten Fälle des Trägers mit constantem Trägheitsmomente und des Trägers von constanter Widerstandsfähigkeit zu ermitteln. In beiden Fällen bildet die Differentialgleichung der elastischen Linie $\frac{d^2 y}{d x^2} = - \frac{M_x}{E J_x}$, in welcher M_x das Biegungsmoment im Punkte N, J_x das Trägheitsmoment daselbst bezeichnet, den Ausgangspunkt.

Mit $M_x = \frac{1}{8} p (l^2 - 4 x^2)$ geht obige Gleichung über in

$$\frac{d^2 y}{d x^2} = - \frac{p}{8 E J_x} (l^2 - 4 x^2) \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \quad 1)$$

1. Träger mit constantem Trägheitsmomente $J_x = J$.

In diesem Falle liefert bekanntlich die zweimalige Integration der Gleichung 1) einen Werth von y, der für $x = o$ übergeht in

$$\delta = C \frac{p\, l^4}{E\, J} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad I)$$

$$\left. \begin{aligned} \text{worin } C &= \frac{5}{384} = 0{\cdot}013021 \\ lg\, C &= 8{\cdot}114639 - 10 \end{aligned} \right\} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad II)$$

2. Träger constanter Widerstandsfähigkeit.

Bezeichnet k die in allen Trägerquerschnitten gleichzeitig auftretende Maximalbeanspruchung auf Zug oder Druck, e_x den entsprechenden der beiden Höhenabschnitte, in welche h_x durch die Schwerpunktsachse zerfällt, endlich $\frac{J_x}{e_x} k$ das Tragmoment des Querschnittes N, so folgt aus der Gleichstellung des letzteren mit dem äußeren Momente $\frac{J_x}{e_x} k = \frac{1}{8} p (l^2 - 4 x^2)$ und ebenso für

den Querschnitt C (Trägermitte) $\frac{J}{e} k = \frac{1}{8} p l^2$. Hieraus ergibt sich $J_x = \frac{l^2 - 4 x^2}{l^2} \cdot \frac{e_x}{e} \cdot J$ als Bedingung constanter Maximal-Inanspruchnahme in allen Trägerquerschnitten. Gleichung 1) geht nunmehr über in

$$\frac{d^2 y}{d x^2} = - \frac{p l^2}{8 E J} \cdot \frac{e}{e_x} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 2)$$

Schwerp Axe — h_x, e_x

Querschnitt N.

Schwerp Axe — h, e

Querschnitt C.

In allen praktisch vorkommenden Fällen ist es nun gestattet, $\frac{e}{e_x} = \frac{h}{h_x}$ zu setzen; diese Annahme trifft bei symmetrisch gegen die horizontale Schwerpunktsachse ausgebildeten Querschnittsformen (vollwandigen Trägern) genau zu; bei Fachwerksträgern, bei welchen sich der Querschnitt auf die beiden Gurtungen reducirt, deren jede man sich in ihrem Schwerpunkt concentrirt denkt, trifft obige Annahme ebenfalls genau zu, falls in allen Querschnitten das Verhältnis der beiden Gurtungsflächen dasselbe ist, was mit hinreichender Genauigkeit stets angenommen werden kann. Nehmen wir als Träger mit variabler Höhe einen Halbparabelträger an, so ist für diesen $\frac{h}{h_x} = \frac{l^2}{l^2 - 4\left(1 - \frac{h_0}{h}\right) x^2}$, und wenn wir zur Abkürzung eine Hilfsgröße m mittelst der Gleichung

$$1 - \frac{h_0}{h} = m^2 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 3)$$

einführen, so folgt

$$\frac{d^2 y}{d x^2} = - \frac{p l^4}{8 E J} \cdot \frac{1}{l^2 - 4 m^2 x^2} \quad . \quad . \quad 4)$$

Die zweimalige Integration dieser Gleichung liefert:

$$y = \frac{p l^3}{64 m^2 E J} \Big[l (1+m) \lg_n l (1+m) + l (1-m) \lg_n l (1-m) - - (l + 2 m x) \lg_n (l + 2 m x) - (l - 2 m x) \lg_n (l - 2 m x) \Big].$$

Für $x = o$ folgt hieraus $y = \delta$ u. zw. $\delta = C \frac{p l^4}{E J}$ . . I)

worin $C = \frac{1}{64 m^2} \Big[(1 + m) \lg_n (1 + m) + (1 - m) \lg_n (1 - m) \Big]$ II')

ein nur von m, d. h. von $\frac{h_0}{h}$ abhängiger Coëfficient ist, für welchen sich folgende Werthe ergeben:

$\frac{h_0}{h}$	C	lg C	$\frac{h_0}{h}$	C	lg C
0·0	0·021661	8·335675 — 10	0·6	0·016882	8·227414 — 10
0·1	0·019925	8·299392 — 10	0·7	0·016518	8·217970 — 10
0·2	0·019004	8·278854 — 10	0·8	0·016192	8·209310 — 10
0·3	0·018318	8·262872 — 10	0·9	0·015897	8·201306 — 10
0·4	0·017762	8·249483 — 10	1·0	0·015625	8·193820 — 10
0·5	0·017291	8·237818 — 10			

Der Bequemlichkeit wegen wurden in diese Tabelle auch die Brigg'schen Logarithmen von C aufgenommen. Die Werthe von C für $\frac{h_0}{h} = o$ (Parabelträger) und $\frac{h_0}{h} = 1$ (Parallelträger) sind hiebei bzw. $\frac{\lg_n 2}{32}$ und $\frac{1}{64}$. Für zwischenliegende Werthe von $\frac{h_0}{h}$ genügt es vollkommen, C oder lg C geradlinig zu interpoliren. Handelt es sich um einen Fachwerksträger mit verschieden dimensionirtem Ober- und Untergurt, so ist

f_o, h, f_u

$$J = \frac{f_o \cdot f_u}{f_o + f_u} \cdot h^2 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 5)$$

zu setzen.

Obgleich für die Durchbiegung eines Trägers die vollen Querschnittsflächen zweifellos maßgebender sind als die nutzbaren, so dürfte es doch gerathen erscheinen, durch Anwendung der letzteren jenen Fehler wenigstens zum Theil auszugleichen, der bei Anwendung obiger Gleichungen durch Vernachlässigung der Deformation des Gitterwerks entsteht.

Neue elektrische Bahnen.

Gelegentlich eines im „Februar 1892 gehaltenen Vortrages über das Elektricitätswerk in Trient habe ich erwähnt, daß die Verwaltung der genannten Stadt die Absicht hat, nach vollständiger Ausnutzung der gegenwärtig herangezogenen motorischen Kraft des Fersinabaches die im Avisiobache, welcher 11 *km* oberhalb Trient in die Etsch mündet, vorhandene Energie auszunützen. Der Avisiobach besitzt ein großes Gefälle und eine bedeutende Wassermenge, kann daher auch eine so große Anzahl von Pferdekräften liefern, daß in absehbarer Zeit ein Verbrauch dieser Energie in Trient nicht zu erwarten steht, und es war daher jedenfalls ein glücklicher Gedanke des Magistrates dieser Stadt, den Ueberschuss an Kraft zum Betriebe von elektrischen Bahnen zu verwenden, welche den Zweck haben, die fruchtbaren Seitenthäler der Etsch mit der Südbahn in Verbindung zu bringen.

Schon mit Erlass vom 30. Jänner 1892 wurde seitens des k. k. Handels-Ministeriums dem Stadtmagistrat Trient die Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für folgende Linien ertheilt: 1. von Trient über Lovis und Mezzolombardo bis Male; 2. von Cire durch das Cembrathal nach Sover und weiter durch das Fleimsthal nach Predazzo; 3. von Trient nach Tione und von da einerseits nach Pinzolo, andererseits bis an die Reichsgrenze bei Coffaro. Mit Erlass vom 5. Juni 1892 hat das k. k. Handels-Ministerium die Frist für die Beendigung dieser Vorarbeiten auf weitere sechs Monate verlängert und werden dieselben mit größtem Ernste gefördert, so daß die Projecte demnächst in das Stadium der Ausführung treten dürften.

Außerdem stehen gegenwärtig in Oesterreich noch zwei Projecte für elektrische Bahnen in behördlicher Behandlung, nämlich eine Linie vom Praterstern in Wien nach Kagran, und eine zweite von Baden nach Vöslau, welche sich an das Straßenbahnnetz der ersteren Stadt anschließen soll, das in Zukunft ebenfalls elektrisch betrieben werden wird.

Von besonderem Interesse aber dürfte die Nachricht sein, daß im Laufe des heurigen Jahres an das englische Parlament sechs Vorlagen über elektrische Untergrundbahnen in London gelangt sind, zu deren Beurtheilung ein Parlamentsausschuss eingesetzt wurde, der die bezüglichen Gesetzesvorlagen zu prüfen und festzustellen hat.

Es handelt sich um folgende Linien: 1. Die Central-Londonbahn, bezüglich welcher eine Verlängerung bis nach Liverpoolstreet beantragt wurde; 2. die Waterloo und Citybahn mit einer Länge von 2·4 *km*; 3. die Kakerstreet und Waterloobahn, 4·8 *km* lang; 4. die Hampstead, St. Pancras und Charing Crossbahn, welche mit den Abzweigungen eine Länge von 9·4 *km* erhalten soll; 5. die Südlondonbahn, welche bis Islington ausgebaut werden soll und schließlich 6. die Great Northern und Citybahn, 4 *km* lang. Die Baukosten dieser Linien sind zusammen mit rund 50 Millionen Gulden veranschlagt und sollen dieselben durchwegs von Privatgesellschaften hergestellt werden.

Bekanntlich besitzt London seit November 1890 eine 5 *km* lange Untergrundbahn mit elektrischem Betriebe, welche von der City nach Stockwell führt, und nun, wie bereits angeführt, nach Islington verlängert werden soll. Es scheint, daß die große Beliebtheit, welcher sich

diese Linie beim englischen Publicum erfreut, das sonst bekanntlich den übrigen in London bestehenden, unterirdischen Bahnen nicht sehr freundlich gesinnt ist, ferner natürlich auch der günstige finanzielle Erfolg derselben die Hauptanregung zu dem Gedanken gegeben hat, neue Linien mit elektrischem Betriebe auszuführen. Zur Beurtheilung dieses Erfolges dürften am besten die Ziffern dienen, die in der am 5. August l. J. stattgefundenen Actionärversammlung dieses Unternehmens bekannt gegeben wurden.

Im letzten Halbjahr wurden 2,913.000 Personen befördert, um 500.000 mehr als im vorhergehenden Halbjahr, was also ungefähr einer 20%igen Verkehrszunahme entspricht. Demgemäß sind auch die Einnahmen von 196.500 fl. auf 215.300 fl. gestiegen, wogegen aber die Ausgaben in sehr erfreulicher Weise gefallen sind.

Bekanntlich erfolgt der Betrieb dieser Linie in der Weise, daß einem aus drei Wagen mit je 40 Personen Fassungsraum bestehenden Zuge eine elektrische Locomotive vorgespannt ist. Die Kosten eines Zugs-Kilometers stellten sich im letzten Halbjahr auf 23·2 kr., während sonst auf englischen Dampfbahnen der Zugs-Kilometer 30—32 kr. kostet. Gegenüber dem ersten Halbjahr ist eine Verminderung der kilometrischen Kosten um 4·1 kr. eingetreten, dagegen hat sich die Zugs-Ausnützung gebessert, und musste dem wachsenden Verkehr bereits durch eine Verstärkung des Betriebes Rechnung getragen werden, so daß das Intervall, in welchem die Züge sich gegenwärtig folgen, 5½ Minuten beträgt. Sehr unangenehm macht sich beim Betriebe der Mangel an Nebengeleisen fühlbar, mit denen naturgemäß bei der Anlage wegen ihrer Kostspieligkeit sehr gespart wurde; es ist dies ein ganz selbstverständlicher Nachtheil der Untergrundbahnen, dem man bekanntlich bei Projectirung der Berliner elektrischen Tiefbahnen durch Anlage von Schleifen begegnen wollte. Es scheint mir aber, als wenn eine bedeutende Erleichterung des Betriebes dadurch erzielbar wäre, daß man das Princip der elektrischen Locomotive verlässt, und jeden Wagen mit einem secundären Motor ausstattet, wodurch dann die Nothwendigkeit des Umkehrens der Züge ganz entfallen könnte, und wahrscheinlich in Folge der besseren Ausnützung des Wagenparkes auch eine Verminderung der Betriebskosten eintreten würde.

Besonders rasche Fortschritte macht der elektrische Betrieb in Belgien, wo ein im Ministerium der öffentlichen Arbeiten eingesetzter Ausschuss sich entschieden zu Gunsten dieses Betriebes, u. zw. mit oberirdischer Stromzuführung ausgesprochen hat. In diesem reichen Lande beginnt die Thomson-Houston Compagnie festen Fuß zu fassen, und hat dieselbe unter Anderem die Verpflichtung übernommen, eine Brüsseler Pferdebahnlinie für den elektrischen Betrieb umzugestalten, und diese Linie durch 10 Jahre gegen eine Vergütung zu betreiben, die weit geringer ist als die bisherigen Betriebskosten beim Pferdebetrieb. Auch die Brüsseler Straßenbahngesellschaft, welche vor Kurzem die Versuche mit dem Accumulatoren-Betrieb aufgegeben hat, fasst nunmehr die Einführung des elektrischen Betriebes mit oberirdischer Zuleitung in's Auge, und in Lüttich finden gegenwärtig ebenfalls Unterhandlungen wegen Umwandlung der Pferdebahnen in eine elektrische statt. Schließlich muss noch des Projectes einer elektrischen Bahn für den Schnellverkehr zwischen Brüssel und Antwerpen gedacht werden, dessen Zustandekommen von der Regierung lebhaft unterstützt wird. Es besteht die Absicht, auf dieser Linie eine Fahrgeschwindigkeit von 132 *km* pro Stunde einzuführen, und dieselbe nach dem Tramwayprincipe zu betreiben, so zwar, daß die Wagen sich in sehr kurzen Intervallen folgen, und der Fahrpreis ein sehr billiger sein wird. Im Interesse des Fortschrittes wäre das Zustandekommen dieses Unternehmens sehr zu wünschen, denn ein günstiger Erfolg desselben würde gewiss den Anstoß zu gewaltigen Umwälzungen in unserem Personenverkehr geben.

Oberingenieur K o e s t l e r.

Elektrotechnische Ausstellung in Frankfurt a. M. 1891.

Einem Berichte des Vorstandes der Prüfungscommission der Internationalen Elektrotechnischen Ausstellung zu Frankfurt am Main entnehmen wir die folgenden allgemeinen Ergebnisse der Messungen auf dem Gebiete der Arbeitsübertragung. Die Arbeiten der Prüfungscommission erstreckten sich auf diesem Gebiete auf drei Anlagen. Die erste war die durch die Allgemeine Elektricitätsgesellschaft in Berlin in Gemeinschaft mit der

TABELLE I.

ZEIT	Von der Turbine gelieferter Effect *)	Von der Dynamo abgegebener Effect	Wirkungsgrad der Dynamo	Von dem primären Transformator abgegebener Effect	Wirkungsgrad des primären Transformators	Verlust in der Leitung	An den secundären Transformator abgegebener Effect	Von dem secundären Transformator gelieferter Effect	Wirkungsgrad des secundären Transformators	Wirkungsgrad der Uebertragung zwischen Dynamoklemmen und Verbrauchsstelle	Wirkungsgrad der Uebertragung zwischen Turbinenwelle und Verbrauchsstelle	Witterung
	PS	PS		PS		PS	PS	PS		%	%	
11. Oct. 1 Uhr 30 Min. bis 1 Uhr 40 Min.	120·9	108·1	0·894	102·4	0·947	7·3	95·1	89·5	0·941	82·6	74·0	heiter, trocken
11. „ 1 „ 50 „ „ 2 „ — „	121·1	108·3	0·894	102·6	0·947	7·6	95·0	89·4	0·941	82·4	73·8	
12. „ 1 „ 35 „ „ 1 „ 45 „	127·0	114·4	0·900	108·7	0·950	8·0	100·7	95·1	0·944	83·0	74·9	trüb, öfters Regen
12. „ 1 „ 50 „ „ 2 „ — „	127·5	114·8	0·900	109·0	0·950	8·1	100·9	95·3	0·944	82·9	74·8	
12. „ 2 „ 10 „ „ 2 „ 20 „	99·3	86·8	0·874	81·5	0·939	5·0	76·5	71·4	0·933	82·4	71·9	
13. „ 9 „ 50 „ „ 10 „ — „	105·9	93·3	0·881	87·7	0·940	6·0	81·7	76·3	0·934	81·6	72·1	Regen bis Mittag
13. „ 10 „ 5 „ „ 10 „ 15 „	105·9	93·3	0·881	87·7	0·940	5·9	81·8	76·4	0·934	81·7	72·2	
14. „ 10 „ 45 „ „ 10 „ 55 „	151·8	139·1	0·916	132·8	0·955	12·8	120·0	114·0	0·950	81·8	75·1	trocken
14. „ 11 „ — „ „ 11 „ 10 „	151·7	139·0	0·916	132·7	0·961	12·5	120·2	114·2	0·950	82·0	75·3	
14. „ 11 „ 35 „ „ 11 „ 45 „	194·7	182·2	0·935	175·1	0·961	24·4	150·7	144·2	0·957	79·1	74·1	
14. „ 12 „ 30 „ „ 12 „ 40 „	197·4	184·8	0·935	177·6	0·961	25·2	152·4	145·8	0·957	78·8	73·9	
14. „ 1 „ 30 „ „ 1 „ 40 „	117·6	104·9	0·892	99·2	0·946	7·5	91·7	86·2	0·940	82·0	73·3	
14. „ 1 „ 45 „ „ 1 „ 55 „	112·7	100·1	0·888	94·5	0·944	6·9	87·6	82·2	0·938	81·9	72·9	
14. „ 2 „ 30 „ „ 2 „ 40 „	78·2	66·1	0·845	61·1	0·925	3·1	58·0	53·5	0·922	80·9	68·5	
15. „ 10 „ 53 „ „ 11 „ 3 „	190·7	177·9	0·933	170·8	0·960	25·5	145·3	138·9	0·956	77·8	72·8	In der Frühe Regen
15. „ 11 „ 5 „ „ 11 „ 15 „	190·0	177·3	0·933	170·2	0·960	24·9	145·3	138·9	0·956	78·1	73·1	
15. „ 11 „ 20 „ „ 11 „ 30 „	189·7	177·0	0·933	169·9	0·960	24·6	145·3	138·9	0·956	78·1	73·2	

*) In den Zahlen dieser Colonne ist die geringe zur Erregung der Dynamo verbrauchte Energie eingerechnet.

Der Berichterstatter: H. F. W e b e r, Zürich.

TABELLE II.

Primärstation Dynamomaschine der Deutschen Elektricitätswerke Aachen				Secundärmaschine Motor der Deutschen Elektricitätswerke Aachen							
Spannung an den Klemmen der Primärmaschine in Volt	Stromstärke der Primärmaschine in Ampère	Gesammter übertragener Effect in Watt	Tourenzahl der Primärmaschine in der Minute	Spannung an den Klemmen des Motors in Volt	Stromstärke des Motors in Ampère	Vom Motor aufgenommener elektrischer Effect in Watt	Tourenzahl des Motors in der Minute	Besondere Belastung der Bremse *kg*	Leistung des Motors in Pferdestärken	Wirkungsgrad des Motors in Procenten	Gesammter Wirkungsgrad in Procenten
1107	13·95	15442	511	1045	13·95	14578	370	15	17·44	88·10	83·10
1124	13·90	15624	519	1043	13·90	14464	375	15	17·68	89·70	83·30
977	10·55	10307	528	932	10·55	9832	358	5	11·87	88·80	84·70
992	10 75	10664	526	927	10·75	9965	361	5	11·98	88·30	82·70
1001	10·90	10911	527	934	10·90	10181	364	5	12·07	87·30	81·40
970	9·70	9408	539	899	9·70	8720	402	0	10·52	88·70	82·10
946	9·65	9129	538	884	9·65	8531	392	0	10·24	88·40	82·60
941	9·65	9081	536	896	9·65	8646	400	0	10·46	89·10	84·80
194	1·50	291	560	175	1·50	262·50	431	Leerlauf	—	—	—

Der Berichterstatter: Dr. Wirtz, Darmstadt.

Maschinenfabrik Oerlikon bei Zürich ausgeführte Lauffen-Frankfurter Arbeitsübertragung, welche die Arbeit einer dem bekannten Württembergischen Portland-Cementwerk in Lauffen am Neckar gehörigen Wasserkraft von 300 *HP* auf eine Entfernung von 175 *km* nach dem Ausstellungsplatz in Frankfurt übertrug. Aus der Tabelle I. sind die Ergebnisse ersichtlich und ist insbesondere hervorzuheben, daß in der 12. Colonne der Wirkungsgrad angegeben ist, welcher an den in der Ausstellung in Frankfurt gespeisten Lampen erzielt wurde, ausgedrückt in Procenten der von der Turbinenwelle in Lauffen abgegebenen Energie. Die Messungen an der Lauffener Anlage, welche mit dem Zwecke durchgeführt wurden, den Wirkungsgrad und verschiedene Erscheinungen bei der hohen Spannung von 25.000 und 30 000 Volt zu bestimmen, werden mit den weiteren Details der Messungen in dem Hauptbericht über die Frankfurter Ausstellung veröffentlicht werden. Die zweite Arbeitsübertragung war jene der Deutschen Elektricitätswerke in Aachen (Garbe, Lahmeyer & Co.), welche die Arbeit einer etwa 20pferdigen Locomobile im Palmengarten unter Anwendung von hochgespanntem Gleichstrom auf einen in der Ausstellung aufgestellten Motor, demnach auf eine Entfernung von ungefähr 2 *km* übertrug.

Die Ergebnisse der Messungen sind aus Tabelle II. ersichtlich. Hier enthält die zwölfte Colonne den auf der Bremse des Motors ausgeübten Effect und damit den Wirkungsgrad ausgedrückt in Procenten des durch die Primärmaschine im Palmengarten abgegebenen Gesammteffects. Der Widerstand der Leitung wurde zu 5·9 Ohm bestimmt. Die dritte Arbeitsübertragung war jene der Firma Lahmeyer & Co. aus Offenbach, jedoch haben die Versuche an derselben keine Messungsergebnisse geliefert. Die ausführliche Beschreibung aller Messungen und der hiebei angewandten Methoden, Instrumente etc., sowie der sonstigen Ergebnisse der Prüfungen werden in dem officiellen Bericht der Prüfungscommission veröffentlicht werden.

Bericht

über die Excursion zum Iglawa-Viaducte am 24. September 1892.

Herr Hofrath Rudolf R. v. Grimburg, Director der k. k. priv. Staatseisenbahn-Gesellschaft, hatte die besondere Freundlichkeit, die Mitglieder unseres Vereines zum Besuche des in der Reconstruction begriffenen Iglawa-Viaductes einzuladen, und uns hiezu in entgegenkommendster Weise einen Separatzug zur Verfügung zu stellen. Bei dem großen Interesse, welches die gesammte technische Welt diesem hervorragenden Bauwerke schon beim Bau desselben entgegengebracht (der Oesterreichische Ingenieur- und Architekten-Verein unternahm am 22. Mai 1870 eine wissenschaftliche Excursion dorthin), darf es nicht überraschen, daß mehr als 100 Collegen dieser Einladung gefolgt sind.

Der Iglawa-Viaduct liegt bekanntlich in der Nähe der Station Kanitz-Eibenschitz (circa 180 *km* von Wien) auf der Linie Wien-Brünn der k. k. priv. Staatseisenbahn-Gesellschaft und übersetzt das Iglawa-Thal in einer Höhe von 42·7 *m*, gemessen zwischen Niederwasser und Schienen-Oberkante. Die Länge des Viaductes von Widerlager zu Widerlager beträgt 373·4 *m*. Der Bau wurde im Jahre 1868 begonnen und der Viaduct im September 1870 dem Verkehre übergeben. Bei diesem eingeleisig hergestellten Objecte wurden in Oesterreich das erstemal eiserne Pfeiler angewendet. Die Tragconstruction desselben besteht aus zwei über sechs Felder reichenden continuirlichen Tragwänden, von welchen vier Felder eine Stützweite von je 62·7 *m* und die beiden Endfelder eine solche von je 61·3 *m* besitzen. Die Fahrbahn wird von eisernen Quer- und Längsträgern gebildet, von denen erstere Blech-, letztere Walzträger sind. Die ursprüngliche Pfeilerconstruction bestand aus vier, in Form einer abgestutzten Pyramide aufgestellten gußeisernen Röhren, welche durch schmiedeiserne Verstrebungen verbunden waren. An den oberen Enden dieser Röhren waren schmiedeiserne Kastenträger befestigt, auf denen die gußeisernen Lagerkörper für die Tragconstruction, u. zw. in der Weise ruhten, daß auf jedes Pfeilerrohr eine Auflagerung entfiel, was als eine Schwäche dieser Auflagerungsconstruction angesehen werden musste; dies wurde bei der jetzt durchgeführten Reconstruction dahin abgeändert, daß die Lastvertheilung auf alle vier Pfeiler nur durch eine centrirte Auflagerung für je eine Tragwand erfolgt. Die alten Eisenpfeiler ruhten auf gemauerten Sockeln und waren mit diesen durch mächtige Ankerschrauben verbunden. Die Lieferung und Montirung der Eisenconstructionen war seinerzeit der Firma Cail & Comp. in Paris und Fives-Lille übertragen, u. zw. um den Einheitspreis von 14 fl. 40 kr. in Silber für Schmiedeisen und von 9 fl. 72 kr. für Gußeisen per Zollcentner. Das Gewicht der Tragconstruction beträgt an Schmiedeisen 1042·730 *t*, an Gußeisen für die Auflagerungen 6·323 *t*, zusammen 1049·053 t. Das Gewicht der alten Pfeilerconstructionen betrug: Schmiedeisen der Verstrebung 193·702 *t*, Gußeisen der Röhren und ihrer Auflagerungen 290·200 *t*, zusammen 483·902 *t*. Die Gesammtkosten der ersten Herstellung des Viaductes betrugen 702.000 fl.

Kurz nach Vollendung dieses Bauwerkes zeigten sich an den Röhren der Mittelpfeiler kleine Längenrisse, welche nach erfolgter Abbohrung eine sorgfältige Beobachtung und Armirung der schadhaften Stellen durch Zugbänder geboten erscheinen liessen. Die constant durchgeführten Beobachtungen überzeugten wohl, daß eine Gefahr für den sicheren Bestand dieses Viaductes nicht vorhanden war, dieselben führten jedoch zu dem Entschlusse, einen Umbau der Mittelpfeiler vorzunehmen.

Diese Reconstruction wurde in der Art durchgeführt, daß bei vollständiger Aufrechthaltung des Verkehres und ohne Aufstellung eigener Traggerüste für die Tragconstruction innerhalb der alten Röhrenpfeiler, welche zur Vermehrung ihrer Stabilität und Tragkraft schon früher mit Cement ausge-

gossen worden waren, vier schmiedeiserne Pfeilerträger von kreuzförmigem Querschnitt aufgestellt und diese durch Verstrebungen mit einander verbunden worden sind. Für die Montirung der neuen Bestandtheile wurde die alte Pfeilerconstruetion zur Anbringung der Arbeitsgerüste benützt. Das Eisenmateriale und die für die neuen Pfeileraufiagerungen bestimmten Auflagequader aus Granit wurden mittelst einer Arbeitsbahn bis zum Fuße der einzelnen Pfeilersockel transportirt und von da mit Winden aufgezogen. Die Lieferung und Montirung der neuen schmiedeisernen Pfeiler wurde dem Eisenwerke der k. k. priv. Oesterreichisch-ungarischen Staatseisenbahn-Gesellschaft Reschitza in Ungarn übertragen, welches diese Arbeiten um den Einheitspreis von 30 fl. 25 kr. per Metercentner übernahm, worin auch die Demontirung der alten Pfeiler und die Verpflichtung zur Uebernahme des rückgewonnenen Materials derselben zum Preise von 3 fl. 50 kr. per Metercentner mitinbegriffen ist. Die beim Pfeilerumbau zur Verwendung gelangten metallischen Materialien betragen: Schmiedeisen 327·059 *t*, Gußstahl 39·454 *t*, Gußeisen 8·072 *t*, Blei 3·203 *t*. Der Kostenaufwand ist hiefür inclusive der Adaptirungsarbeiten an den Pfeilersockeln, als Ausbrechen der Ankermauern und Bohren der Löcher für die Ankerschrauben, Versetzen der neuen Auflagequader und inclusive der Installirungsarbeiten mit 130.000 fl. ö. W. veranschlagt.

Diese Daten wurden Seitens der Direction der Staatseisenbahn-Gesellschaft in einem sehr hübsch ausgestatteten illustrirten Führer (der auch der Vereinsbibliothek einverleibt worden ist), auszüglich niedergelegt und derselbe jedem Excursionstheilnehmer zur Information eingehändigt.

An der Baustelle des imposanten Objectes angelangt, löste sich die Reisegesellschaft in Gruppen auf und besichtigte unter fachmännischer Führung von Ingenieuren der Staatseisenbahn-Gesellschaft in Gegenwart ihres obersten Chefs, des Herrn Directors v. Grimburg dasselbe in allen Theilen. Am Schlusse dieser Besichtigung waren die Fachingenieure Eins in dem Urtheile, daß hier das denkbar Vollkommenste in erstaunlich kurzer Zeit geleistet worden sei. Sodann erging an uns die Einladung zu einer ebenso vorzüglichen als herzlich gebotenen Mittagtafel. Im Verlauf derselben begrüßte Herr Director Hofrath v. Grimburg seine Gäste Namens der Bau- und Bahnerhaltungs-Ingenieure der Staatseisenbahn-Gesellschaft auf das Herzlichste. Er gab dem Bedauern Ausdruck, daß der Chef dieses Dienstzweiges, Herr Generalinspector Roller, verhindert sei, dem Feste anzuwohnen, erinnerte an den ersten Besuch unseres Vereines und gedachte der wissenschaftlichen Tüchtigkeit und Ausdauer der ausgezeichneten Kräfte des gesellschaftlichen Bahnerhaltungs-Bureaus, namentlich des bauleitenden Ingenieurs, Herrn Franz Pfeuffer, dann der Herren Inspector Josef Tannenberger, Ober-Ingenieur Franz Kessler, der Ingenieure Franz Podhaysky und Robert Toth. Mit einem Hoch auf den Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Verein, speciell auf die anwesenden Functionäre desselben, Herrn Vereinsvorsteher Franz Berger und Stellvertreter Rudolf Bode, und auf dessen Mitglieder schloss der beifälligst aufgenommene Trinkspruch. Herr k. k. Oberbaurath Franz Berger dankte für den freundlichen Empfang und brachte ein Hoch auf Herrn Hofrath v. Grimburg und auf die Verwaltung der k. k. priv. Oesterreichisch-ungarischen Staatseisenbahn-Gesellschaft aus. Herr Vereinsvorsteher-Stellvertreter Rudolf Bode beglückwünschte alle an der Ausführung des Werkes betheiligten Ingenieure. Herr Professor, dipl. Ing. Fried. Steiner (Prag) feierte Herrn Hofrath v. Grimburg als langjährige Zierde der technischen Hochschule in Wien und erhob sein Glas auf das collegiale Zusammenwirken aller Ingenieure. Herr Inspector Josef Freih. v. Engerth dankte Namens des abwesenden Vorstandes der Bahnerhaltungs-Abtheilung als dessen Stellvertreter, für die Anerkennung, welche ihren Leistungen gezollt wurden. Es toastirten weiters noch die Herren Ober-Inspector kais. Rath Wilhelm Schwaab und Anton Orleth.

Bei herrlichstem Wetter wurde hierauf die Rückfahrt angetreten, und wir nahmen die Ueberzeugung mit, daß durch diese lehrreiche Excursion auch die Collegialität unter den Vereinsmitgliedern auf das Beste gefördert worden ist.

L. Gassebner.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Se. Majestät der Kaiser hat dem beh. aut. Civil Ingen. in Wien, Herrn Rudolf Stummer Ritter v. Traunfels den Titel eines Baurathes verliehen.

Auf der Gewerbe- und landwirthschaftlichen Ausstellung in Eger (Böhmen) wurde die Firma Neuhöfer & Sohn, k. k. Hof-Mechaniker in Wien, mit der Goldenen Medaille prämiirt.

Offene Stellen.

89. Bei dem schlesischen Landesbauamte gelangen zur Besetzung: Eine 1. Landesingenieurstelle mit dem Jahresgehalte von 1400 fl. eine 2. Landesingenieurstelle mit dem Jahresgehalte von 1200 fl. und eine provis. Ingenieur-Assistentenstelle mit dem Jahresbezuge von 700 fl. Gesuche sind bis 1. December 1892 bei dem schles. Landesbauamte in Troppau einzureichen. Näheres im Anzeigentheil d. Bl.

90. Bei dem oberösterr. Landesausschusse kommt die Stelle eines Landesingenieurs in der IX. Rangclasse der Landesbau-Beamten mit einem Jahresgehalte per 1100 fl., zwei Quinquennalzulagen von je 100 fl. und einer Activitätszulage von 200 fl., jährlich zu besetzen. Näheres im Anzeigentheil d. Bl.

Preis-Ausschreibungen.

Der Gemeinderath von Wien hat nunmehr — wegen der Dringlichkeit der Parzellirung der Franz Josefs-Kasernen-Gründe — eine Preisausschreibung zur Erlangung von Entwürfen für einen Verbauungsplan über den zwischen dem Donaucanal, der Zollamtsstraße, Wollzeile und Rothenthurmstraße gelegenen Stadttheil erlassen. Für die gelungensten Entwürfe sind Preise von 2000, 1000 und 500 fl. ausgesetzt. Als Einreichungstermin ist der 18. Jänner 1893 festgesetzt. Die nöthigen Behelfe für die Verfassung der Entwürfe sind im Stadtbauamte gegen Erlag von 10 fl. erhältlich. Näheres im Anzeigentheil d. Bl.

General-Direction der Staatsbahnen Stuttgart. Preisausschreibung zur Erlangung von Entwürfen für die in Stuttgart zu errichtenden Wohngebäude für Unterbedienstete der kgl. Eisenbahn- und der Post- und Telegraphen-Verwaltung. 1. Preis 5000 Mark, 2. Preis 3000 Mark, 3. Preis 2000 Mark, einige weitere Entwürfe können käuflich erworben werden. Termin 30. November 1892. Näheres gegen Einsendung von 2 Mark von dem bautechnischen Bureau der General-Direction der Staatseisenbahnen.

Vorstand der Synagogen-Gemeinde Königsberg in Preußen. Bau einer Synagoge. Drei Preise Mark 4500, 2500, 1500; für Erwerbung von Projecten Mark 1500. Termin 1. December 1892.

Direction der Sparcassa Hermannstadt. Concurrenz zur Beschaffung von Plänen und Kostenvoranschlägen für das durch die Sparcassa in Hermannstadt mit K. 200.000 fl. zu erbauende zwei Stock-Zinshaus, event. für ein mit Hôtel verbundenes Zinshaus. 1. Preis 1400 fl., 2. Preis 800 fl., für ein nicht prämiirtes, von der Sparcassa geeignet befundenes Project fl. 400. Termin 15. Jänner 1893.

Commission des Andrassy-Monumentes Budapest. Concurrenz zur Erlangung von Entwürfen für das Andrassy-Monument in Budapest. Termin 1. October 1893.

Genossenschaft zur Errichtung und Erhaltung der Productenbörse Prag. Concurrenz zur Erlangung von Planskizzen für den Bau der Productenbörse in Prag. Nur für die im Königreich Böhmen geborenen oder ansässigen Architekten. Nähere Auskunft: Vorstand Heinrich Obdolek Prag Nr. 503-3.

Stadtmagistrat der kgl. Freistadt Esseg. Concurrenz zur Erlangung von Bauplänen für den Neubau eines Volksschulgebäudes. 1. Preis 400 fl. 2. Preis 200 fl. Situtationsplan etc. beim Stadt-Magistrate Esseg zu beheben. Termin 15. December 1892.

Bücherschau.

6407. **Die Schiffs-Station der k. und k. Kriegs-Marine in Ost-Asien.** Reisen S. M. Schiffe „Nautilus" und „Aurora" 1884—1888. Verfasst von Freg.-Capt. Jerolim Freiherr v. Benko. Mit drei Kartenskizzen. 990 und V Seiten. Wien 1892, Carl Gerold's Sohn.

Das vorliegende, hervorragende Werk ist auf Befehl des k. u. k. Reichskriegsministeriums (Marine-Section) unter Zugrundelegung der Berichte der k. u. k. Schiffscommanden, verschiedener Consularberichte und sonstiger authentischer Quellen verfasst. Ein erster Theil behandelt und beschreibt die Reise S. M. Schiffe „Nautilus", welche vom 20. October 1884 bis 18. Jänner 1887 dauerte und von Smyrna über Port Saïd nach dem Rothen Meer und Aden, dann nach Bencoelen und Batavia, hierauf nach Singapore, Sarawak und Bangkok, Saïgon, Borneo, Manila und Hongkong, Swatow, Amoy, Shanghai und Chefoo, Nagasaki, durch die Inlandsee nach Kobé und Yokohama, Malacca, Delhi und Penang, Rangoon und Moulmein, Salanga, Lankava und Quedah, Acheen, Nias, Padang, Sourabaya, Boeleleng, Ampanam, Macassar, Kema, Zamboanga, Paluan, Canton, Foochow, Ningpo, Port Hamilton, Fusan und Gensan, nach Wladiwostok, Karsakowsk und Petropawlowsk, Hakodate, zurück über Point de Galle, Djeddah, durch den Suez-Canal und über Alexandrien nach Pola führte. Angefügt der Reisebeschreibung ist eine allgemeine Statistik der gesammten Campagne und die specielle Statistik über die Jahre 1885 und 1886. Der zweite Theil beschreibt in ähnlicher Weise die Reise S. M. Schiffes „Aurora", welche die Zeit vom 1. August 1886 bis 28. April 1888 erforderte und von Pola durch den Suez-Canal und das Rothe Meer nach Aden, Point de Galle, Nancowry, Acheen, Penang, Pancore, Malacca, Singapore, Neu-Johore, Muntok, Batavia, Soerabaya, Boeleleng, Sumbava, Macassar, Batjan, Ternate, Zamboanga, Isabella, Manila, Hué, Maca, Hongkong, Swatow, Amoy, Tamsui, Yokohama, Hakodate, Miyako, Kobé, durch die Inlandsee nach Nagasaki, Chefoo, Shanghai, Chinkiang, Ningpo, Foochow, Whampoa, Saïgon, zurück über Suez, Port Saïd, Corfu nach Pola ging. Der nunmehr folgende Theil, betitelt: „Die drei großen ostasiatischen Reiche Siam, China und Japan", gibt von jedem der drei Reiche zuerst einen geographischen Abriss, der zugleich im Allgemeinen Land und Leute, sowie den Culturzustand schildert, um sodann für die wichtigeren Hafenorte alles Wissenswerthe über Größe, Bewohner, Bauten, öffentliche Anlagen jeder Art, Handel und Industrie, Verkehr, Geldwesen, Consulate und manch andere Dinge beizubringen. Diese Aufsätze gestalten sich zu eingehenden Monographien aus, so namentlich der über Bangkok handelnde, der 37 Seiten umfasst, oder der Shanghai betreffende, der 43 Seiten lang ist. Behandelt werden so außer den beiden genannten Städten Salangah, Quedah, Maca, Hongkong, Canton, Swatow, Amoy, Tamsui, Foochow, Ningpo, Chingkiang, Chefoo, Fusan, Gensan, Port Hamilton, Yokohama, Nagasaki, Hiogo-Kobé und Hakodate. Der vierte Theil bespricht in ebensolcher Weise die europäischen Besitzungen, Colonien und Protectorate. Zur Schilderung kommen darin die russischen Häfen Wladiwostok, Karsakowsk, Petropawlowsk, dann die Philippinen, besonders Manila und Zamboanga, dann französisch Indo-China mit Saïgon und Hué, die englischen Dependenzen Labuan, Sarawak, Singapore, Penang, Malacca, Rangoon, Moulmein und Nancowry, endlich Niederländisch Indien mit Acheen, Padang, Batavia, Soerabaya, Boeleleng, Macassar und Kema. Das Buch ist, wie man leicht erkennt, ein Quellenwerk ersten Ranges und wird für Exporteure und Handelsleute von unschätzbarem Werthe sein; sind doch eine Menge verlässlichster Daten darin zusammengestellt, und lässt sich doch aus den Mittheilungen über die industriellen und handelspolitischen Verhältnisse gar mancher werthvolle Aufschluss über die eventuell anzuknüpfenden Handelsbeziehungen mit jenen Hafenstädten und ihren Hinterländern gewinnen. Den betheiligten Factoren, welche die Herausgabe des Werkes veranlasst haben, dem Verfasser und dem Verleger, der dem Buche eine gute Ausstattung zu Theil werden ließ, sei deshalb der beste Dank gesagt. Lobend sei schließlich noch der drei beigegebenen Karten gedacht, auf denen die beschriebenen Reisen eingezeichnet erscheinen. Wir wünschen dem vortrefflichen Werke im Hinblick auf seine Wichtigkeit für einen Zweig unseres Außenhandels möglichste Verbreitung. M. P.

5997. **Die Wasserversorgung der Städte.** Von Otto Lueger. Drittes Heft. Mit 146 in den Text gedruckten Illustrationen. S. 281—558. Darmstadt 1892, Arnold Bergsträsser. (Mk. 12.—.)

Das vorliegende Heft des von uns schon wiederholt besprochenen trefflichen Werkes behandelt die Anlagen zur Wassergewinnung, also so ziemlich das allerwichtigste Capitel des ganzen Werkes. In einer Einleitung bespricht der Verfasser die Anforderungen, die an gutes Trinkwasser zu stellen sind, und beleuchtet die Gefahren, die im Wasser liegen können; das gibt zugleich Anlass, auf den so häufig betonten Gegensatz zwischen Quell- und Trinkwasser einzugehen. Sehr richtig schließt aus dem diesbezüglichen Material der Verfasser, daß die Gesundheit des Wassers durch den äußeren Charakter des Bezugsortes allein nicht bestimmt wird. Die Werthabstufung: Quellwasser am gesündesten, dann Grundwasser, zuletzt, und wenn es sonst kein anderes Auskunftsmittel gibt, See- oder Flusswasser, existirt danach nicht, gibt es doch genug Quellen mit höchst gesundheitsschädlichem Wasser. Alle vorgenannten Wasser können auch gutes Trinkwasser liefern. Demgemäß dürfen sich auch die Anlagen zur Wassergewinnung nicht auf die Fassung von Quellen und Grundwasser beschränken, sondern müssen sich auf die Dienstbarmachung aller Gewässer erstrecken; unbrauchbar ist nur jenes Wasser, welches als ungesund befunden wird. Hierauf lässt der Verfasser wie in den vorangegangenen Abschnitten eine höchst reichhaltige, sorgfältige Zusammenstellung der Literatur folgen, eine sehr dankenswerthe Leistung! Sodann werden zunächst die einfachste Art der Wassergewinnung, die Ansammlung des Regens in Fässern und Cisternen, besprochen, dann die Sammelteiche und Thalsperren behandelt. Ein weiteres Capitel handelt von der Schaffung eines künstlichen Wasserhaushaltes durch Nachahmung natürlicher Quellen (Wiesbaden). Der nächste Paragraph ist der Entnahme aus offenen süßen Gewässern und der Fassung zu Tage tretender Quellen gewidmet (Ivry, Genf, Zürich, Chicago, Sprudel, Baden, Vanne, Paris, Lille, Donau, Stuttgart, Lahr, Baden-Baden, Innsbruck, Wien). Die künstliche Verbesserung der Wasserqualität kommt sodann zur Sprache, namentlich die Filtration und Abklärung. Der nächste Absatz bringt die Vorarbeiten für die Fassung verdeckter Wasserläufe zur Sprache; darin wird eine Anleitung zu praktischen Versuchen und zur Verwerthung derselben behufs Beurtheilung der in einem bestimmten Terrain verfügbaren Grundwassermengen geboten. Sodann werden die verticalen, die abessynischen, die Rohr-, die gemauerten Brunnen mit dichtem und durchlässigem Mantel und die artesischen Brunnen besprochen. Weiters wird von den Fassungen der Grundwasser durch offene Gräben, Sickerungen, Sammelröhren, Sammelcanäle und Stollen gehandelt. Das folgende Capitel ist jenen Anlagen gewidmet, welche Combinationen aus principiell verschiedenen Fassungssystemen darstellen. In erster Linie kommen dabei die Vereinigungen mehrerer getrennter Sammelanlagen zu einem gemeinsamen Reservoir, sodann die Combination von Tiefquellen und Hochquellen in Betracht (Basel, Heidelberg, Constanz, St. Étienne). Zum Schluss endlich werden die zweckmäßigsten Fassungsorte bei freier Wahl abgehandelt. Die vielfache Erfahrung, welche der Verfasser dieses vortrefflichen Werkes selbst im einschlägigen Gebiete besitzt, die umfassende und sorgfältige Benützung der bezüglichen Literatur, endlich die den ausgeführten Anlagen, sowohl größeren als kleineren, gewidmete Aufmerksamkeit machen die Publication zu einer höchst beachtenswerthen. Jeder Fachmann wird nach dem Studium dieses ausgezeichneten Buches die darauf verwendete Zeit sicherlich als wohlangewendet bezeichnen. Unter den bisher erschienenen drei Abschnitten des Buches ist wohl der jetzt vorliegende der bedeutungsvollste; er lässt uns mit Spannung auf die weiteren Abtheilungen warten. Druck und Abbildungen sind, wie bisher, vorzüglich und gereichen dem Verlag zur Ehre. Ein kleiner Irrthum des Verfassers ist uns aufgefallen und sei hier berichtigt: die Tiefquellenleitung, welche das Grundwasser des Steinfeldes bei Wiener-Neustadt dienstbar macht, ist noch nicht, wie es S. 542 heißt, in Ausführung begriffen. Dem werthvollen Buche möge der größte Erfolg, die thunlichste Verbreitung beschieden sein!

6455. **Die Bekämpfung der Sturzwellen durch Oel und ihre Bedeutung für die Schiffahrt.** Von Josef Grossmann. 140 Seiten. Wien 1892, Carl Gerold's Sohn.

Die Eigenschaft des Oeles, beruhigend auf die Wellen zu wirken, war schon im Alterthum bekannt, auch das Mittelalter und die neuere Zeit verlor diese Kenntnis nicht, und seit den 80er Jahren dieses Jahrhunderts kehren Versuche mit diesem Mittel häufig wieder. Der Verfasser beschreibt in seinem sehr lesenswerthen Buche diese Versuche in dem ersten Abschnitte „Geschichte der Anwendung des Oeles". Auch die älteren und neueren Versuche, eine Erklärung des Phänomens zu geben, erörtert er, gibt weiters die älteren und neueren Beschreibungen der Erscheinung wieder. Der Verfasser hat selbst Versuche über das Verhalten geölter Wellen, u. zw. in den Jahren 1889 und 1890 in der alten Donau, ferner 1890 auf dem Bodensee veranstaltet und beschreibt ausführlich seine Beobachtungen, um hieraus einige Schlüsse zu ziehen. Er erörtert sodann das Entstehen und die Bewegung der Wasserwellen nach G. Hagen in sehr beachtenswerther Weise; dann bespricht er die Oberflächenspannung als Ursache der wellenberuhigenden Wirkung des Oeles, gegründet auf eine Reihe von Beobachtungen und Versuchen auf diesem Gebiete. In einem weiteren Abschnitte wird der relative Werth der verschiedenen Oelsorten zur Wellenberuhigung festgestellt; danach ist Fischöl das wirksamste Mittel. Wie überall bespricht der Verfasser auch hiebei in eingehender Weise von anderer Seite gegebene Daten und Ansichten, was ihm Anlass gibt, namentlich über die Verwendung und Wirkung von Mineralölen Untersuchungen anzustellen und Versuche über Oelprüfungen anzuregen. In einem Schlussworte bespricht der Verfasser das Verhalten der Seeleute gegenüber dem Mittel und einige der Vorrichtungen, welche das Oel auf das Wasser bringen sollen, und regt an, den Schiffen, welche sich des Oels bedienen, hiefür in irgend einer Weise einen finanziellen Vortheil zu gewähren. Das recht interessante Thema des Werkes ist vom Verfasser, der bekanntlich im Vorjahre in der Fachgruppe der Maschinenbauer einen sehr beifällig aufgenommenen Vortrag über den gleichen Gegenstand hielt, in geistvoller und glücklicher Weise behandelt worden; sicherlich wird das auch sehr hübsch ausgestattete Büchlein viele Leser finden. P.

6443. **Das Fachwerk im Raume.** Von Dr. August Föppl. Mit zahlreichen in den Text gedruckten Figuren und 2 lithogr. Tafeln. 156 und VIII Seiten. Leipzig 1892, B. G. Teubner. (Mk. 3.60.)

Der Verfasser des vorliegenden Buches ist durch eine Reihe ausgezeichneter, in verschiedenen Fachzeitschriften erschienenen Abhandlungen über das räumliche Fachwerk bekannt geworden; namentlich war er der erste, der die Theorie der Kuppelconstructionen so weit ausbildete, daß

man sich über ihr Verhalten gegenüber beliebig vertheilten Lasten eben so gut Rechenschaft zu geben vermag, wie in der ebenen Fachwerkstheorie über die Spannungen in den ebenen Trägern. Nunmehr hat der Verfasser seine Untersuchungen zusammenhängend in Form eines selbständigen Werkes herausgegeben und hat sich damit ein großes Verdienst erworben, da seine älteren Einzelabhandlungen, namentlich die in der „Eisenbahn" erschienenen, verhältnismäßig schon schwer zugänglich waren; dem Verfasser dieser Besprechung sind sie seinerzeit z. B. nur in einer Abschrift aus der genannten Zeitschrift bekannt geworden. Schon diese Abhandlungen zeigten die vortrefflichste Klarheit und Leichtverständlichkeit, bei aller Schärfe der Untersuchung; so weist auch das vorliegende Buch die gleichen Vorzüge auf, es gibt vor Allem einen übersichtlichen Abriss der räumlichen Fachwerkslehre. Das Werk umfasst die drei Abschnitte „Allgemeine Theorie des räumlichen Fachwerks", „Das Flechtwerk" und „Die Windverstrebungen". Ein Nachtrag bespricht noch mehrere Veröffentlichungen über den Einsturz der Mönchensteiner Birsbrücke; überhaupt war dieses Ereignis mit ein Grund, weshalb der Verfasser vorliegendes Werk eben jetzt verfasste, und es entstand, nach seinen eigenen Worten, unter dem frischen Eindrucke jener Katastrophe. Wir möchten auf dieses ausgezeichnete, höchst anregende Buch die Aufmerksamkeit unserer Fachkreise auf das Nachdrücklichste lenken; Niemand wird es selbst nach einfacher Durchsicht ohne Nutzen wieder weglegen. Dem Verfasser sei für die endliche Zusammenfassung seiner vorzüglichen Arbeiten wärmstens gedankt; auch der Verleger, der das Buch trefflich ausstattete, verdient alle Anerkennung. Möge das Buch eine recht große Verbreitung finden! M. P.

6374. **Ueber Lüftung und Heizung** insbesondere von Schulhäusern durch Niederdruckdampf-Luftheizung. Von Hermann Beraneck. Mit zwei Tafeln und mehreren Figuren. VIII und 72 Seiten. Wien, Pest, Leipzig. A. Hartleben. (Preis fl. 1.—.)

Das vorliegende, Herrn k. k. Oberbaurath, Baudirector Franz Berger zugeeignete Büchlein stellt sich als Erweiterung des im laufenden Jahrgange dieser Zeitschrift erschienenen Vortrages des Verfassers dar. Von besonderem Interesse sind die Beschreibung der Niederdruckdampf-Luftheizung, die Darstellung der hier verwendeten Kesselformen, der Zugregelungs-Vorrichtungen und Wärme-Abgeber; die weiters beigefügten Angaben über die Kosten verschiedener neuer Heizanlagen in Schulen geben eine brauchbare Grundlage zur generellen Kostenberechnung für ähnliche Einrichtungen. Der Anhang enthält eine Reihe recht beachtenswerther praktischer Winke und Angaben, sowie eine Zusammenstellung von Daten aus der Heiz- und Lüftungstechnik; so über den stündlichen Wärmedurchlass durch 1 m^2 Fläche bei 1° C. Temperaturunterschied, den Wärmedurchlass verschiedener Heizflächen, wieder auf die eben genannten Einheiten bezogen, schließlich einige auf den menschlichen Körper bezügliche Zahlenwerthe. Der Vortrag wird wohl auch in seiner neuen Form Anwerth und Verbreitung finden, da er aus gediegener Fachkenntnis hervorgegangen ist. Ob der Verfasser bei der Erweiterung des in unserer Zeitschrift enthaltenen Aufsatzes zu dem Büchlein überall eine glückliche Hand bekundete, mag dahingestellt bleiben: uns scheint gar manches in solchen Einschüben etwas gesucht „originell". Derartige Absonderlichkeiten werden aber dem sonst recht werthvollen Werkchen nicht schaden; ist es doch zugleich ein auf soliden wissenschaftlichen Grundlagen beruhender, in gutem Sinne populärer Beitrag zur Literatur dieses Zweiges der Technik. Wir wünschen dem Büchlein deshalb größte Verbreitung! —l.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Z. 1475 ex 1892.

TAGESORDNUNG
der I. (Wochen-) Versammlung der Session 1892/93.

Samstag, den 29. October 1892.

1. Mittheilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn k. k. Regierungsrathes und o. ö. Professors an der k. k. techn. Hochschule in Wien, Friedrich Kick: „Ueber die Entwicklung der mechanischen Technologie und ihre Stellung im technischen Unterrichte."

Zur Ausstellung gelangt durch die Herren k. u. k. Hof-Optiker und Mechaniker Neuhöfer & Sohn eine ihnen patentirte Schraffir-Maschine.

1. VERZEICHNIS
der für das zu errichtende Hansen-Grabdenkmal gewidmeten Beträge.

	Gulden ö. W.
1. Oesterreichischer Ingenieur- und Architekten-Verein in Wien	500.—
2. Berger Franz, k. k. Oberbaurath, Stadtbaudirector in Wien	25.—
3. Demski Georg, Architekt, Stadtbaumeister in Wien	50.—
4. Grünebaum Franz, k. u. k. Hauptmann der Geniewaffe in Wien	10.—
5. Rotter Eduard, Centralinspector, Maschinendirector-Stellvertreter in Wien	5.—
6. Gruber F., Ritter v., k. k. Hofrath und Professor in Wien	5.—
7. Thienemann O., k. k. Baurath, Architekt in Wien	5.—
8. Seeberg Friedrich, Oberinspector in Wien	5.—
9. J. G. Sch.	10.—
Summe ö. W. fl.	615.—

Wien, den 25. October 1892.

Der Cassa-Verwalter: Fr. R. v. Stach. Der Vereins-Vorsteher: Franz Berger.

17. VERZEICHNIS
der für das zu errichtende Schmidt-Denkmal gewidmeten Beträge.

	Gulden ö. W.
489. Hebenstreit A., Dr., Domcustos in Graz	5.—
490. Wastler, k. k. Regierungsrath in Graz	5.—
491. Fritz Stefan, Stukadorer in Wien	25.—
492. Denort Franz, Zimmermeister in Wien	5.—
493. Sonnenschein M., Steinmetzmeister in Wien	5—
494. Quittner Jos. und Leop., Fabriksbesitzer in Wien	30—
495. Schwarz Moriz, Schlossermeister in Wien	20.—
496. Brauneis' Witwe, Claus B., Tischlermeister in Wien	20.—
497. Voglhut J., Tischlermeister in Wien	5.—
498. Bloch D., Holzhändler in Wien	10.—
499. Alber G., Stadtbaumeister in Wien	10.—
500. Sükösd V., Herdmaschinist in Wien	5.—
501. Luckeneder & Miserowsky, Stadtbaumeister in Wien	30.—
502. Bauer Ferd., Schlossermeister in Wien	5.—
503. Bettelheim G., Hypothekenbureau in Wien	50.—
504. Kirchmayer A., Hausbesitzer in Wien	10.—
505. Lefnär Heinrich, Spenglermeister in Wien	10.—
506. Mensch Jacob, Anstreicher in Wien	5.—
507. Architekten- und Ingenieur-Verein in Hamburg 505 Mark	296.18
Summe fl.	551.18
Hiezu Verzeichnis 1—16 fl.	21.009.17
Summe ö. W. fl.	21.560.35

Wien, den 25. October 1892.

Das Schmidt-Denkmal-Comité:

Der Obmann:
Franz Berger,
k. k. Oberbaurath, Stadtbaudirector.

Sprechstunden des Redacteurs im Vereinshause.

Dienstag und Samstag von 6—7 Uhr Abends.

INHALT. Neue Theorie der zusammengesetzten Träger. Von A. v. Hemert, Civil-Ingenieur und Lehrer an der kgl. Militär-Akademie zu Breda (Niederlande). — Entwickelungsgeschichte der Zugvorrichtung für Eisenbahnwagen. Von F. R. Engel, Ober-Ingenieur der Kaiser Ferdinands-Nordbahn. — Zur Berechnung der Durchbiegung frei aufliegender Brückenträger. Von R. F. Mayer, Constructeur an der k. k. techn. Hochschule in Wien. — Neue elektrische Bahnen. Von Oberingenieur Koestler. — Elektrotechnische Ausstellung in Frankfurt a. M. 1891. — Bericht über die Excursion zum Iglawa-Viaducte am 24. September 1892. Von L. Gassebner. — Vermischtes. Bücherschau. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines: Tagesordnung der I. (Wochen-) Versammlung der Session 1892/93. 1. Verzeichnis der für das zu errichtende Hansen-Grabdenkmal gewidmeten Beträge. 17. Verzeichnis der für das zu errichtende Schmidt-Denkmal gewidmeten Beträge. — Sprechstunden des Redacteurs.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLIV. Jahrgang. **Wien, Freitag den 4. November 1892.** **Nr. 45.**

Die neue Bauordnung

der Außenstadt Frankfurt a/M. nebst Bebauungsplan und andere, die Aufstellung von neuen, in hygienischer Beziehung entsprechenden Bauordnungen betreffende Bestrebungen.

Vortrag, gehalten in der Fachgruppe für Gesundheitstechnik am 29. März 1892 von **Franz Ritter v. Gruber**, k. k. Hofrath, Professor.

Hochgeehrte Herren!

Um den heutigen Abend der Fachgruppen-Versammlung wegen Absage des angekündigten Vortrages nicht ausfallen zu lassen, glaubte ich im Sinne der geehrten Versammlung zu handeln, indem ich mir erlaubte, ein die Bauordnungsfrage betreffendes Thema auf die Tagesordnung zu setzen, wenngleich solche Gegenstände schon von mir am 11. und 22. Februar 1888 und von Herrn Baurath v. Neumann am 25. October 1890 in Vorträgen, die wir im Vereine gehalten haben, berührt wurden.

Durch mannigfache Umstände hervorgerufen, auf die ich hier nicht weiter eingehen kann, ist in der Gegenwart nicht nur bei den Großstädten, sondern auch bei Städten kleineren Umfanges ein rasches und stetiges Anwachsen der Bevölkerung statistisch nachzuweisen. Die Mauergürtel der alten Städte sind fast überall beseitigt oder durchbrochen, das Gelände, welches jene zum Schutze der bürgerlichen Habe bestimmten Anlagen einnahmen, wird zur Bebauung herangezogen, aber auch in seinen Grenzen weit überschritten. Vorstädte und Vororte verschmelzen mehr und mehr untereinander und mit den Städten, die sie früher ohne Zusammenhang umgaben und breiten sich selbst in ansehnlicher Weise über das Ackerland aus, in dessen landwirtschaftlichem Betriebe bislang ein großer Theil ihrer Bewohner seinen Lebensunterhalt fand. An manchen Orten wurde dieser Umwandlungs- und Vergrößerungsprocess schon frühzeitig in richtige Bahnen gelenkt, indem für die neu hinzukommenden Stadtgebiete eine Bauweise erhalten blieb oder vorgeschrieben wurde, welche durch ihre Weiträumigkeit große sanitäre und sociale Vorzüge bietet. Diesem Umstande verdanken jene Orte heute aber auch den reiz- und abwechslungsvollen Eindruck, den sie ihren Bewohnern und Besuchern gewähren, wozu der Gegensatz des alten, dichtbebauten Stadtkernes mit dem darin rege pulsirenden Geschäftsverkehr, zu den von Gartenanlagen durchzogenen, vornehmlich zu ruhigem, behaglichem Wohnen bestimmten neuen Theilen nicht wenig beiträgt. Ich erinnere in dieser Beziehung an die Villen-Gürtel, welche viele deutsche Städte umgeben und mit ihren Vorgärten den Straßen einen heiteren Ausdruck verleihen, aber auch an die prächtigen Gärten, die in den Außentheilen niederländischer Städte zu finden sind. Von an verhältnismäßig schmalen Straßen, in geschlossenen Reihen errichteten, in der Regel nur dreigeschoßigen, allerdings oft wenig ansprechenden Gebäuden umschlossen, überraschen sie den fremden Besucher ebenso sehr, als sie ihn auch bald vergessen lassen, daß er sich in der nächsten Nähe eines Welthandels-Emporiums befindet.

Auch anderwärts findet man heute noch in kleinen Städten, wie in Vorstadt- oder Vororte-Bezirken, so auch in Wien, ähnliche Anlagen, leider sind sie aber hier größtentheils im Absterben begriffen, denn nur zu oft und namentlich in den Städten Oesterreichs wurde eine rechtzeitige Vorsorge zu ihrer Erhaltung übersehen. Die in den alten Stadttheilen durch ihre geschichtliche Entwickelung begründete dichte Bebauung wurde ohne oder mit nur ungenügenden Einschränkungen auch für die neu hinzu kommenden Gebiete gestattet, oder sogar von den großen Städten auf die kleinen übertragen, die, in gänzlicher Verkennung der Verhältnisse, in den himmelanstrebenden Zinskasernen der Großstadt ihr Heil erblicken zu sollen glaubten.

Durch ein solches Vorgehen wird die städtische Bevölkerung in sanitärer Beziehung ernstlich gefährdet, durch dasselbe muss aber auch die Individualität der Städte verschwinden und aus allen gleichmäßig, ein reizloses Conglomerat von Zinskasernen werden. Von ärztlicher und technischer Seite bemüht man sich seit Jahren, dies mit Nachdruck hervorzuheben und die Bevölkerung anzuregen, höhere Anforderungen an die Wohnung zu stellen, als sie es jetzt gewohnt ist. Wo diese Bestrebungen auf fruchtbaren Boden fallen, und die Bewohner die Mängel ihrer heutigen städtischen Behausungen erkennen, da klagen sie aber in erster Linie die Architekten an und zweifeln an deren Vermögen, Besseres zu leisten, während doch der Architekt meistens unter dem Drucke des Bauherrn steht, welchem das Hinausgehen über die durch die Bauordnung gesteckten Grenzen als eine übertriebene, seine Interessen schädigende Verschwendung des Raumes erscheint. Es ist somit nicht nur im Interesse jener breiten Bevölkerungsschichten, welche sich heute in die Miethkasernen drängen müssen, sondern auch in jenem der Architekten höchste Zeit, Wandel zu schaffen, damit nicht noch mehr, als es ohnedies schon geschehen ist, das schablonhafte, sanitätswidrige Bauen der Wohnhäuser für die minder bemittelte Bevölkerung zur Regel werde; wodurch auch der Sinn für eine künstlerische Gestaltung des Wohnhauses verloren geht. Einfachheit des Baues und Kunstlosigkeit desselben sind Begriffe, die sich in gesunden Bauepochen ebenso wenig decken, wie die seitlich abgehackten, horizontal abliniirten, oft mit mühsam herbeigeholtem oder unverstandenem Flitterschmucke bedeckten Façaden zahlloser Zinsburgen, mit dem Begriffe von Kunstwerken. Es sind damit noch lange nicht alle schon vielfach erwähnten Nachtheile des heute herrschenden städtischen Wohnhausbaues erschöpft, ich will nur noch kurz bemerken, daß wenn das Kunstgewerbe gedeihen soll, welches ganz besonders dem Kleingewerbe einen sicheren Rückhalt bieten kann, und dessen Pflege daher von hoher socialer Bedeutung ist, die Kunst auch wieder in die Wohnung des kleinen Bürgers einziehen muss, aus der sie durch das einseitige Ueberhandnehmen des Miethkasernen-Baues verdrängt wurde und, so lange diese Bauweise blüht, auch verdrängt bleiben wird.

Durchgreifend lässt sich eine Verbesserung der angedeuteten Verhältnisse nur anbahnen, wenn neue Bauordnungen geschaffen werden, welche den wesentlich verschiedenen Verhältnissen der einzelnen Städte und Stadttheile Rechnung tragen. Die Aufgabe der Aufstellung richtiger Bauordnungen ist somit eine acute geworden, nicht nur für Wien, dessen Weiterentwicklung zur Großstadt unmittelbar dazu drängt, sondern ganz allgemein. Auch in anderen großen Städten müssen der weitgehenden Ausnützung des Grundes Schranken gezogen und kleine Städte und offene Orte vor dem Einbürgern einer solchen gewahrt werden. Wenn hiedurch dem Bedürfnisse des Stadtbewohners nach Licht und Luft Rechnung getragen wird, so muss anderseits auch so viel als möglich jede Verunreinigung der Luft, des Bodens und des Wassers bewohnter Orte fern gehalten werden, die nicht mit dem

Wesen des Wohnzweckes unzertrennlich verbunden ist. Weder nach der einen, noch nach der anderen Richtung werden sich absolute, allgemein giltige Anforderungen stellen lassen.

Die Einschränkung der Bebauung darf nicht so weit gehen, den heutigen Besitzstand empfindlich zu schädigen, und muss sich daher in den bereits dicht bebauten Stadttheilen in enge Grenzen halten, wenn nicht die Gemeinde durch die zu leistenden Entschädigungen zu übergroßen Opfern herangezogen werden soll, während jene Einschränkung in Gebieten, die heute nur schütter oder gar nicht bebaut sind, abstufungsweise viel weiter gehen kann, da es keinen Rechtsgrund gibt, der dafür sprechen würde, dem Grundbesitze in diesen letzteren Theilen durch die Zulassung der dichten Bebauung ein unverdientes, die Allgemeinheit schädigendes Geschenk zuzuwenden.

Der bestehende geringe Grundwerth und die Erleichterung, welche der Verkehr durch die vielgestaltigen, hochausgebildeten Verkehrsmittel erfahren hat oder kann, geben die Mittel an die Hand, hier eine weiträumige, den Luft- und Luftzufluss sichernde Bebauung vorzuschreiben.

Um aber in dieser Beziehung bei Aufstellung einer neuen Bauordnung richtig vorgehen zu können, ist vor Allem ein eingehendes Studium des Planes und der möglichen Weiterentwicklung einer Stadt nöthig, damit jene Theile des Stadtgebietes ausschrieben werden, für welche nach den thatsächlich bestehenden und für die Zukunft anzubahnenden Verhältnissen in der Bauordnung besondere Bestimmungen zu treffen sind.

Fig. 1. Dresden.



0 500 1000 2000 3000 m

Grenze des Stadtgebietes, innerhalb dessen Fabriken, die in den §§ 16 und 27 der Reichs-Gewerbeordnung erwähnt sind, nicht angelegt werden dürfen.

A^I, A^II und A^III Stadttheile, in welchen Dampfkessel, die für mehr als 6 Atm. Ueberdruck bestimmt sind und solche, bei denen das Product aus der feuerberührten Fläche (in m²) in die Dampfspannung (in Atmosphären) grösser als 30 ist, angelegt werden dürfen.

B^I, B^II und B^III Stadttheile, in welchen Dampfkraft-Anlagen gänzlich ausgeschlossen bleiben.

Was die Fernhaltung der Verunreinigung der Luft, des Bodens und des Wassers betrifft, so berührt dieselbe zunächst eine richtige Durchführung der Ansammlung und Entfernung der Abfallstoffe je nach dem jeweilig durch örtliche und sonstige Verhältnisse bedingten Systeme, sowie eine durch ähnliche Verhältnisse bedingte, richtige Anlage von Wasserleitungen oder Brunnen, auf welche Frage ich heute nur insofern eingehen werde, als nach dem Grade der Vollkommenheit der einzelnen Systeme eine Rückwirkung auf den Grad der Ausnützung des Grundes erfolgen kann. Die Fernhaltung der Luftverunreinigung beeinflusst aber auch ganz wesentlich die Entfaltung der Industrie in und bei den Städten, u. zw. namentlich jener Zweige derselben, mit welchen die Verbreitung von schädlichen oder lästigen Dünsten oder von starkem Rauch verbunden ist, und welche auch nicht selten Geräusche verursachen, die den ruhebedürftigen, durch das Geschäftsleben der Stadt in seinen Nerven ohnedies erregten Bewohner empfindlich stören. Ein einseitiges Vorgehen gegenüber der Industrie könnte aber nur zum Nachtheile des gesammten Gemeinwesens ausschlagen, denn nicht dem Abstoßen, sondern dem Heranziehen der Industrie danken viele der modernen großen Städte ihre Blüthe.

Wie Herr Baurath v. Neumann es schon hervorgehoben hat, kann es sich hier nur darum handeln, die Anforderungen des ruhigen, behaglichen Wohnens und jene der Industrie gegeneinander in das Gleichgewicht zu setzen. Den ihrem Wesen nach für die Umgebung im obigen Sinne lästigen Industrien sind besondere, für ihren Betriebe vortheilhaft gelegene, die Stadtluft mit Rücksicht auf die herrschende Windrichtung möglichst wenig schädigende Gebiete zuzuweisen, in welchen sie sich ungehemmt durch anspruchsvolle Nachbarn oder hohe Anforderungen der Baugesetze ausbreiten können.

Diesen Industrie-Bezirken gegenüber müssen auch solche Stadttheile bestehen, von welchen jeder lästige Betrieb fern gehalten zu bleiben hat, in welchen also der ruhige Genuss erworbenen Besitzes dem an der Pflege der Industrie nicht direct betheiligten Stadtbewohner ungetrübt gesichert ist. Neben diesen die äußersten Grenzen darstellenden Gebieten werden aber auch solche nicht auszuschließen sein, in welchen ein nicht auffallend störender Gewerbe- und Industrie-Betrieb neben dem bürgerlichen Wohnhause eine Stätte finden kann, da ein großer Theil der Stadtbevölkerung gerade auf solche Betriebe angewiesen ist, sich aber auch mit Rücksicht auf das Gedeihen derselben und auf das Interesse der übrigen Bevölkerung selbst, nicht von dieser loslösen lässt. Eine neue Bauordnung wird diesen Umständen Rechnung tragen müssen, doch wird auch die Ausscheidung der Wohn-, Industrie- und der zuletzt erwähnten sogenannten gemischten Viertel einer Stadt, ohne das eingehendste Studium ihres Planes und der gegenwärtigen und künftigen Verkehrs- und sonstigen Verhältnisse nicht möglich sein.

Die Aufstellung einer den Anforderungen der Gegenwart entsprechenden Bauordnung für irgend eine Stadt ist somit ohne Würdigung ihres Planes undenkbar. Es gibt wohl allgemeine Grundgedanken, die in jeder Bauordnung zur Geltung kommen können, gedeihlich werden aber Bauordnungen nur dann wirken, wenn sie sich in ihren, die Bebauung betreffenden Einzelbestimmungen, dem Charakter der Orte und Ortstheile anschließen, für welche sie zu gelten haben.

Das Streben nach Verallgemeinerung solcher Einzelbestimmungen einer Bauordnung auf alle Theile einer und derselben Stadt oder auf alle Orte eines Landes kann nur die gesunde Entwicklung des Städtebaues untergraben.

Ich habe mit diesen einleitenden Worten nichts Neues gesagt, glaubte sie aber doch vorausschicken zu sollen, da die

weiteren Theile meines Vortrages nur darauf ausgehen, an einigen, der neuesten Zeit angehörenden Beispielen die Uebertragung der oben in Kürze dargelegten Grundsätze in das Thatsächliche zu zeigen. Am lehrreichsten ist in dieser Beziehung der Entwicklungsgang der nunmehr für Frankfurt a. M. geltenden baugesetzlichen Bestimmungen.

Die wiederholten Erweiterungen, welche Frankfurt a. M. im Laufe unseres Jahrhunderts erfuhr, so bei Niederlegung der Festungswerke (1804—1812), dann nach Aufhebung der Thorsperre im Jahre 1836, wodurch der Anbau in den Gemarkungen eröffnet wurde, hatten sich unter Geltung des Baustatutes vom 11. Juni 1809 und der seither erlassenen Einzelgesetze und Verordnungen vollzogen.

Insbesondere wurden durch Gesetz vom 6. Februar 1849, betreffend die Anlegung von Gärten und Gebäuden in der Gemarkung und durch jenes vom 1. April 1851, betreffend den Wich in den Gemarkungen, jener Anbau geregelt und so die Weiterentwicklung der offenen Bauweise und das Entstehen der meist mit schönen Anpflanzungen versehenen Vorgärten an den Straßen der Außenstadt gefördert, welche sich würdig an den Kranz der auf dem ehemaligen Festungsglacis und Graben in den Jahren 1808 bis 1812 angelegten öffentlichen Gartenanlagen der Promenade anschließen.*)

Jenes Baustatut erwies sich aber namentlich mit Rücksicht auf die baulichen Verhältnisse der inneren Stadttheile und auf die Bedürfnisse und Entwicklung des Bauwesens der Neuzeit als ungenügend und wurde im Jahre 1884 durch eine neue Bauordnung ersetzt, welche für alle Theile der Stadt in gleicher Weise Geltung erhielt und deren Berathung und Feststellung vom 19. April 1873 bis 10. Juli 1884 gewährt hatte.**)

Zur Beurtheilung des weiteren Verlaufes halte ich es für nöthig, die wichtigsten Bestimmungen dieser Bauordnung, welche sich auf die Bebaubarkeit der Grundstücke beziehen, auszugsweise anzuführen, und zwar im Wortlaute, da eine abgekürzte Wiedergabe gesetzlicher Bestimmungen leicht zu Missverständnissen führen kann.

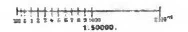
Bauwich (§ 10): „Gebäude an der Straße mit oder ohne Vorgärten wie auch Hofgebäude müssen entweder unmittelbar an der Grenze und neben den nachbarlichen Gebäuden ohne Zwischenräume oder mit einem in der ganzen Länge des Gebäudes von der Grenzlinie einzuhaltenden Abstande (Bauwich) von mindestens 2·5 *m* errichtet werden" etc. Nach dem Gesetze vom Jahre 1851 war für die Gemarkung der Bauwich (2·67 *m*) obligat und eine Aufhebung desselben nur bei nachbarlicher Uebereinkunft zulässig.

Gebändehöhe (§ 11). „1. Für Gebäude an der Straße ist einschließlich des Hauptgesimses folgende Höhe zulässig:

10 *m*	an Straßen von	geringerer Breite als	8 *m*
13 *m*	in „ „	8—9 *m*	Breite
14 *m*	„ „ „	9—10 *m*	„
15 *m*	„ „ „	10—13 *m*	„
18 *m*	„ „ „	13—16 *m*	„
20 *m*	„ „ über	16 *m*	„

Die Gebäudehöhe von 20 *m* darf in keinem Falle überschritten werden" etc.

Fig. 2. Altona.



Aussenbezirk § 4 III (B. O. 1892); Hoffläche per Wohnung 40 m²;
Westlicher Aussenbezirk § 4 II: Hoffläche per Wohnung 75 m²
Landhausbezirk § 8c. Hoffläche per Wohnung 100 m².
Fabriksfreier Bezirk § 8 d.
Im inneren Bezirke: Hoffläche per Wohnung 15 m².
Stadtgrenze gegen das Hamburger Gebiet.

Zulässige Bebauung:
Innenbezirk: Im Allgemeinen bis 3/4 des Grundstückes, bei Etagenhäusern 2/3 des Grundstückes, bei solchen mit Hinterwohnung bis 1/2 des Grundstückes.
Aussenbezirk: Bahrenfeld und Othmarschen 1/3 des Grundstückes, sonst 2/3 des Grundstückes, und Etagenhäuser die nicht Eckhäuser sind 1/3 des Grundstückes.

„2. Auch für die Hofseiten eines Gebäudes ist die für dessen Straßenfaçade vorgeschriebene Höhe maßgebend. Uebertrifft jedoch der Hof in seinen geringsten Dimensionen die Breite der Straße, so kann die Hoffaçade des Vorderhauses diejenige Höhe erhalten, welche für sie statthaft wäre, wenn sie an einer Straße von der Breite der geringsten Dimension des Hofes läge. Für die Höhenbestimmung der getrennt stehenden Gebäude auf den Höfen entscheiden die gleichen Festsetzungen, welche vorstehend für die an der Straße zu errichtenden Gebäude getroffen sind, jedoch dürfen Hofgebäude in geringerer Entfernung als 4 *m* von den Fenster-

*) Dr. Spiess: „Die hygienischen Einrichtungen in Frankfurt a. M." Frankfurt a. M., A. Mahler 1888.

**) Dr. A. H. E. von Oven: „Neue Bauordnung und andere Gemeindestatuten und Verordnungen auf das Bauwesen bezüglich für Frankfurt a. M. 1873—1889." Frankfurt a. M., W. Rommel 1889.

wänden anderer auf demselben Grundstücke befindlichen Gebäude nicht errichtet werden."

Anzahl der Geschoße (§ 13). „Kein Privatgebäude darf außer dem Erdgeschoße mehr als vier bewohnbare Obergeschoße haben; die Baupolizei-Behörde kann jedoch außerdem ein Zwischengeschoß genehmigen, wenn dasselbe nicht als selbständiges Wohngeschoß eingerichtet ist und nur in Verbindung mit darunter liegenden Geschäftslocalen benützt werden soll."

Die ersteren Bestimmungen stellen sich, dem alten Baustatute gegenüber, für die Altstadt als Einschränkung dar, für die Gebiete der Gemarkung geben sie aber der Grundausnützung weit größere Freiheiten als früher; die zulässige Geschoßzahl geht in beiden Gebieten über das früher Uebliche hinaus.

Ich möchte hier einschalten, daß man die Festsetzung der Gebäudehöhe nach Abstufungen der Straßenbreite wohl in manchen Bauordnungen antrifft, daß mir aber dieser Vorgang nicht nachahmenswerth erscheint, da er, abgesehen von Anderen, worauf ich mir noch zurückzukommen erlauben werde, nichts weniger als gerecht ist. Wird irgend ein Verhältnis zwischen Haushöhe und Straßenbreite festgesetzt — welches, mag vorläufig unberührt bleiben — und hat es für alle Theile einer Stadt oder eines einzelnen Stadtgebietes zu gelten, so ergibt sich die zulässige Haushöhe hier an allen Straßen nach diesem Verhältnisse und Niemand ist berechtigt, über einseitige Bevorzugung oder Schädigung zu klagen. Wird jenes Verhältnis sprungsweise nach Kategorien von Straßenbreiten normirt, so werden dagegen derartige Klagen nur zu oft begründet sein. Geringe Differenzen in der Straßenbreite können, wenn diese den Grenzwerthen nahekommt, nicht unwesentliche Differenzen in der Bebaubarkeit nach der Höhe herbeiführen und für die Möglichkeit entscheidend sein, ob ein Geschoß mehr oder weniger eingeschaltet werden kann.

Hofausmaße (§ 32). „1. Bei jedem Neu-, An- oder Aufbau muss, der Vorgarten ungerechnet, eine zusammenhängende Grundfläche unbebaut gelassen werden, deren geringste Dimension 4 m und deren Minimalgröße für Gebäude mit 1 Obergeschoß 20 m^2, mit 2 Obergeschoßen 24 m^2, mit 3 Obergeschoßen 28 m^2, mit 4 Obergeschoßen 32 m^2, mit 1 Zwischengeschoß und 4 Obergeschoßen 36 m^2 beträgt."

„2. Außerdem wird bestimmt, daß in der Regel nicht mehr als Dreiviertheil des Grundstückes bebaut werden dürfen."

„3. Für Neubauten in den Gemarkungen kann nach dem Ermessen der Baupolizei-Behörde, insofern der Bauwich gegen den Nachbar nicht aufgehoben ist, die Breite des Bauwiches (2·67 m) als ausreichende Hofdimension angesehen werden."

„10. Die Anlegung von Lichthöfen, falls die vorstehend bestimmte Grundfläche unbebaut geblieben, ist in jeder beliebigen Größe zulässig." Hiezu ist noch die Bestimmung über die Erhellung und Lüftung anzuführen: (§ 39). „Alle Wohn- und Schlafräume, auch die Küchen müssen mit Fenstern versehen sein, welche Luft und Licht direct von der Straße, dem Hof oder Garten erhalten. Jeder Abort muss gut ventilirbar sein."

Auch diese Paragraphe brachten für die alte Stadt einige Verschärfungen. Die geringste Hofdimension ist aber mit 4 m sehr nieder gegriffen; die kleinen Abstufungen der Hofgröße nach der Geschoßzahl sind von geringem Werthe und die Punkte 3 und 10 gehen bedenklich weit, so daß es von vornherein sehr fraglich sein musste, welchen Grad von Erhellung und Lüftung die im § 39 genannten Räume bei Einhaltung jener Bestimmungen, trotz der oben erwähnten, für die Höhe der Hofgebäude aufgestellten, bei Hinweglassung von solchen Gebäuden überhaupt unzureichenden Anforderungen erhalten können; desungeachtet ist das Frankfurter Gesetz durch die Festsetzung der Bebauungsgrenze mit 75% des Grundstückes wesentlich strenger als die Wiener Bauordnung, welche, sowie die meisten neueren österreichischen Bauordnungen, die Bebauung bis auf 85% des Grundstückes zulässt.

Der Vollständigkeit wegen sei noch erwähnt, daß Kellerwohnungen (§ 35), d. h. solche Wohnungen, deren Fußboden unter der Erdoberfläche liegt, nicht angelegt werden dürfen, daß aber unter der Erdoberfläche gelegene Räume für häusliche, ökonomische und gewerbliche Zwecke, welche den längeren Aufenthalt von Menschen erfordern, verwendbar sind, wenn sie Einrichtungen erhalten, welche eine Gefährdung der Gesundheit verhindern und im Gesetze genau angegeben werden.

Wohnungen im Dachraume (§ 37) sind nur in Gebäuden von nicht mehr als vier Geschoßen einschließlich des Erdgeschoßes erlaubt. Einzelne heizbare Locale im Dachgeschoße können von der Baupolizeibehörde auch in Häusern genehmigt werden, welche außer dem Erdgeschoße vier bewohnbare Obergeschoße haben. Auch für die Anlage dieser Dachräume sind im Gesetze die zur Wahrung der sanitären Interessen nöthigen Bestimmungen getroffen, auf die ich aber, ebenso wie auf jene für obige Kellerräume, hier nicht weiter einzugehen brauche, da ich nur den Grad der Ausnützbarkeit der Grundstücke darlegen wollte und daher auch untergeordnete Detailbestimmungen der früher citirten Paragraphe wegließ.

Interessant ist es nun, zu verfolgen, zu welchem Resultate die Bauordnung vom Jahre 1884, welche, ich erwähne es nochmals, in vielen Beziehungen strenger ist als unsere Bauordnungen, in Frankfurt a. M. geführt hat.

Wer sich darüber vollständig unterrichten will, dem empfehle ich die Anfangs 1891 erschienene kleine Broschüre von Professor Dr. Max Flesch: „Zur Bekämpfung der ansteckenden Krankheiten in den Städten", Frankfurt a. M., J. Alt 1891, zu lesen, welche eine Reihe von in der Frankfurter „Kleinen Presse" erschienenen Artikeln des Verfassers wiedergibt, und welche auszugsweise in der „Deutschen Bauzeitung" (1891, Nr. 11) besprochen wurde. Ich kann mich hier nicht weiter mit derselben befassen, nur so viel möchte ich bemerken, daß die Schilderung, welche Flesch über die Verhältnisse der Frankfurter Haushöfe gibt, ein Bild gewährt, welches jenem wie ein Ei dem anderen gleicht, das man in den neuen Haushöfen nicht nur der inneren Stadt, sondern auch der Vororte Wiens und vieler anderen österreichischen Städte erblicken kann, ferner daß Flesch in beredter Weise die sanitären Uebelstände der seit dem Jahre 1884 erbauten Wohnhäuser, gestützt auf die in seiner ärztlichen Praxis gesammelten Erfahrungen, schildert. Aber auch Demjenigen, welcher sich durch die reich geschmückte Außenseite der neuen Zinspaläste berücken lässt, und die Verhältnisse der Höfe, an welchen ja er nicht zu wohnen braucht, seiner Aufmerksamkeit nicht werth hält, demonstrirte die bauliche Entwicklung, welche in den Gemarkungen Frankfurts seit 1884 eintrat, die Krebsschäden der neuen Bauordnung.

Hier, wie überall, hat ein der Zinskaserne auf den Leib geschnittenes Baugesetz den Bau von solchen auch dort gezüchtet, wo man ihn nicht beabsichtigte. Die geschlossene Bauweise, verbunden mit der zulässigen, weitestgehenden Ausnützung des Grundes, nahm überraschend überhand und drohte die reizende Villenstadt früher oder später verschwinden zu machen, wenn nicht Abhilfe ebenso rasch kam, als die Bauspeculation den Buchstaben der neuen Bauordnung für sich auszunützen gelernt hatte. Es kann aber auch nicht genug die Thatkraft und Schnelligkeit anerkannt werden, mit welcher die Frankfurter Baupolizei-Behörde im Vereine mit dem städtischen Gesundheitsrathe und dem Frankfurter Architekten- und Ingenieur-Vereine dem erkannten Uebel an den Leib gerückt ist. Die Revision der gesammten Bauordnung wurde eingeleitet, da diese aber zu ihrer Erledigung eine zu lange Frist erfordert, wenigstens für das Bauen in der Außenstadt schon am 3. Juli 1891 eine Polizei-Verordnung *) erlassen, welche dem sanitätswidrigen Zinskasernenbaue in diesem Stadtgebiete ein rasches Ende bereitet hat.

Aus der dieser Polizei-Verordnung als Anhang beigefügten lesenswerthen Begründung hebe ich nur kurz hervor, daß als Mängel und Gefahren der nach der Bauordnung 1884 zulässigen Bauweise angeführt werden: die Gefährdung der Interessen der minder begüterten Theile der Bevölkerung, welchen auf Bau-

*) Polizei-Verordnung vom 3. Juli 1891, betreffend das Bauen in der Außenstadt Frankfurt a. M. nebst Bebauungsplan. Frankfurt a. M., Ludwig Ravenstein.

stellen, die vor Kurzem noch Ackerland waren, an freiem Hofraume nicht mehr als in der Altstadt zur Verfügung gestellt wird; die einseitige, ganz ungerechtfertigte Begünstigung der Besitzer von Grundstücken der Gemarkung durch eine Steigerung ihres Werthes auf eine ungeahnte Höhe; die Gefahr für jeden einzelnen Besitzer eines villenartig bebauten Grundstückes, daß sein Besitz in Folge der baupolizeilich zulässigen intensiven Ausnützung der Nachbargrundstücke für Wohn- und gewerbliche Zwecke in hohem Maße entwerthet wird, womit die große Gefahr verbunden ist, daß Frankfurt a. M. in Zukunft nicht mehr die bisherige Anziehungskraft für wohlhabende Leute bewahrt, was die Interessen der Stadt wesentlich schädigen würde, und endlich daß auch gewerbliche Unternehmungen, trotz der ihnen zustehenden Freiheit im Bauen, Gefahr laufen, in Folge der Klagen der Nachbarn über lärmenden oder störenden Betrieb in ihrer Entwicklung gehindert zu werden.

Als Mittel zur Abhilfe werden zunächst privatrechtliche Baubeschränkungen erwähnt. Dieselben gewähren für einen Baublock oder für mehrere benachbarte Baublöcke die volle Sicherheit dafür, daß ihre Bebauung durchaus bestimmungsgemäß erfolgt und die Möglichkeit einer völlig individualisirenden Behandlung derselben je nach Wunsch und Bedürfnis, so wie dies z. B. in den Cottage-Vierteln bei Wien der Fall ist. Was aber auf diesem Wege erreicht werden kann, ist in engen Grenzen gehalten, wenn auch, wie es nach den Verhältnissen Frankfurts möglich wäre, der Großgrundbesitz im Vereine mit der Stadt und den Stiftungen vorgehen würde, welche in den Gemarkungen über zusammenhängenden Besitz von ziemlicher Ausdehnung verfügen. Man gelangte daher zu dem allein richtigen Schlusse, daß nur durch baupolizeiliche Beschränkungen in ausgiebiger Weise eine Besserung der Verhältnisse gesichert werden kann, daß aber auch jene Beschränkungen nicht für alle Theile der Außenstadt gleichlautend sein können, wenn nicht eine individuelle und den verschiedenen besonderen Zwecken des städtischen Bauens entsprechende Entwicklung unmöglich gemacht werden soll. Die Aufstellung verschiedener Bestimmungen hat aber die Eintheilung der Stadt in Zonen zur Vorbedingung, bei welcher den verschiedenen Bedürfnissen des Wohnens und der Industrie Rechnung zu tragen ist.

Frankfurt a. M. ist nicht die erste Stadt, welche sich zu solchem Vorgehen entschloss; an Folgerichtigkeit der Durchführung übertrifft sie aber alle bisher vorliegenden Beispiele, von denen ich nun die wichtigsten in Kürze hervorheben will, bevor ich die Frankfurter Bestimmungen näher berühre.

Schon die Deutsche Gewerbe-Ordnung vom 21. Juli 1869 bestimmt in ihrem § 23, daß es „der Landesgesetzgebung vorbehalten bleibt, zu verfügen, in wie weit durch Ortsstatuten darüber Bestimmung getroffen werden kann, daß einzelne Ortstheile vorzugsweise zu Anlagen der in § 16 erwähnten Art (concessionspflichtiger Betriebe, § 25 der österreichischen Gewerbe-Ordnung) zu bestimmen, in anderen Ortstheilen aber dergleichen Anlagen entweder gar nicht oder nur unter besonderen Beschränkungen zugelassen sind". Die Anregung, welche hiedurch gegeben wurde, hat allerdings bis jetzt keine große Wirkung gehabt, da die Gesetzgebung nur weniger Länder des Deutschen Reiches diese wichtige Angelegenheit weiter verfolgte und auch jene Preußens dazu noch nicht Stellung genommen hat, was, wie aus den Kundgebungen des Architekten- und Ingenieur-Vereines zu Köln und des Architekten-Vereines zu Berlin hervorgeht, die ich später erwähnen will, heute dort schwer empfunden wird. Nichtsdestoweniger fehlt es nicht an beachtenswerthen Beispielen eines richtigen Vorgehens.

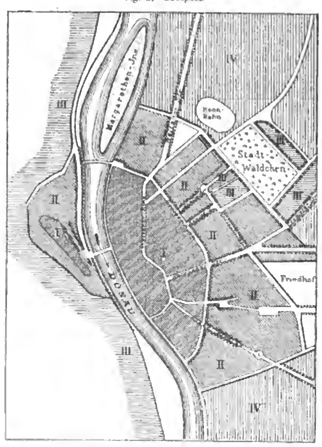
Zunächst hat die sächsische Regierung im Jahre 1878 ein auf den citirten Paragraph gestütztes Gesetz erlassen, dann am 7. März 1878 ein mit einem Plane belegtes Ortsstatut für Dresden*) genehmigt, und dieses durch einen Nachtrag vom 8. August 1891 ergänzt. Die Bestimmungen dieses Ortsstatutes sind aus Fig. 1 zu entnehmen. Ich beschränke mich, darauf

*) Ortsstatut, die Feststellung von Fabriksbezirken in der Stadt Dresden betreffend.

hinzuweisen, daß die mit B_I, B_{II} und B_{III} bezeichneten Gebiete theils bereits dem bevorzugten Villenbaue angehören, theils für denselben vorbehalten sind, ferner daß die concessionspflichtigen Betriebe § 16 und die unter die Bestimmung von § 27 der Reichs-Gewerbeordnung fallenden gewerblichen Anlagen, insofern deren lärmender Betrieb nicht lediglich innerhalb geschlossener Räume erfolgt, aus einem großen Theile des Stadtgebietes ausgeschlossen bleiben, der heute noch ganz unbebaut ist.

In Hessen wurden Bestimmungen erlassen, welche es allen Städten ermöglichen, besondere Fabriksgebiete auszuscheiden, als deren Folge im § 24 des Ortsstatutes für Darmstadt vom 26. Mai 1886 bestimmt wird, daß die dem § 16 der deutschen Gewerbeordnung unterliegenden Anlagen in der Regel auf die westlich der Main-Neckar-Bahn liegenden*) Stadtquartiere be-

Fig. 3. Budapest.



I. Bauzone

II. Bauzone

III. Bauzone (Villen). Vorgarten min. 5 m breit; Bauwich bis zur Nachbargrenze 3 m; Feuermauer verboten.

In die dritte Bauzone (Villen) gehören auf der Ofner-Seite: Josefs-Berg, Calvarien-Berg, Rochus-Berg, Leopoldifeld, Krutzenwinkel, Maxengraben, Franzenshöhe, Auwinkel, Schwaben-Berg, Urbani-Berg, Adler-Berg, Blocks-Berg, Sonnen-Berg.

IV. Bauzone.

Straßenfronten, welche der I. Bauzone zugezählt werden.

Straßenfronten, welche der II. Bauzone zugezählt werden.

Straßenfronten, längs welcher die Anlage von Villen vorgeschrieben ist.

Straßenfronten, längs welcher die Anlage von Vorgärten vorgeschrieben ist.

schränkt bleiben. Ausgenommen hievon sind Vergrößerungen bestehender Anlagen. Auch in einigen preußischen Städten ist es bereits gelungen, die Ausscheidung von lästigen Betrieben aus einzelnen Stadttheilen oder auch die Bestimmung besonderer

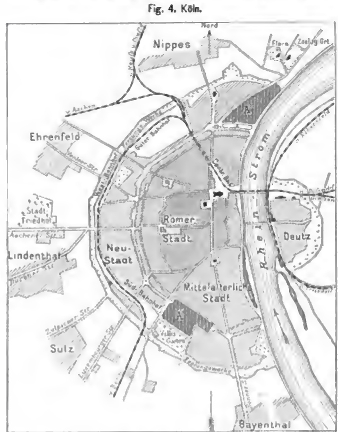
*) Der Plan war bei dem Vortrag ausgestellt.

Fabriksbezirke wenigstens durch baupolizeiliche Verordnungen zu erreichen. So zeigt Fig. 2, nach dem der Bauordnung für Altona vom Jahre 1882 beigegebenen Plane, denjenigen Theil des Stadtgebietes, in welchem, nach § 8 *d* derselben, „Fabriksgebäude und solche Anlagen, welche beim Betriebe durch Verbreitung schädlicher Dünste, bzw. starken Rauches oder durch Erregung eines ungewöhnlichen Geräusches, Gefahren, Nachtheile oder Belästigungen des Publikums herbeiführen würden, nicht errichtet werden dürfen".

In Breslau bleiben Fabriks-Anlagen in dem nördlich der Oder und östlich der alten Oder gelegenen Gebiete nach der Polizei-Verordnung vom 15. Februar 1887, die mit obiger Bestimmung der Altonaer Bauordnung fast wörtlich übereinstimmt, ausgeschlossen. Es ist dies jener Stadttheil Breslaus, in welchem sich der Zoologische Garten, der Park und ein größeres Villenviertel befinden. *)

Unter den Beispielen von Städten, in welchen eine je nach Stadtgebieten verschiedene Bauweise vorgeschrieben ist, erwähne

Fig. 4. Köln.



A^{I} A^{II} Theile des Stadterweiterungsgebietes, in welchen die offene Bebauung, d. h. eine Bebauung mit Zwischenräumen stattfinden muss.

ich vorerst Budapest, wo im Jahre 1874 eine Zoneneintheilung durchgeführt wurde, auf die ich schon im Februar 1888 aufmerksam gemacht habe und die ich also unter Hinweis auf den Plan, Fig. 3 nicht weiter zu erörtern brauche.

In Bayern wurde mit königl. Verordnung vom 16. Mai 1876 gestattet, daß bei Anlegung neuer Straßen für die Ausführung von Gebäuden das offene (Pavillon-)Bausystem mit oder ohne Vorgärten durch ortspolizeiliche Vorschrift angeordnet und an bereits angelegten Straßen, an welchen dieses Bausystem besteht, die Beibehaltung desselben verfügt werden kann. Demgemäß wurde in der Bauordnung für München vom Jahre 1880 für eine große Zahl von Straßen das offene Bausystem vorgeschrieben, und für die Durchführung desselben eine Reihe von Bestimmungen getroffen, welche sich auf die Bildung von Gebäudegruppen, die Höhe der Gebäude, die Bebauung der Hofräume und die Vorgärten beziehen.

In Erfurt wurden durch die Bauordnung vom Jahre 1879 bestimmte Stadtgebiete ausgeschieden, in welchen nur die offene Bauweise angewendet werden darf. Weiter geht die Bauordnung für Altona vom Jahre 1882, indem, wie aus Fig. 2 ersichtlich, das Stadtgebiet in Bezirke getheilt wurde, in welchen die Größe der Höfe einerseits nach der Zahl der Wohnungen, in einem für die einzelnen Wohnungen, je nach dem Bezirke verschiedenen Ausmaße, andererseits aber auch durch eine nach den Bezirken und nach der Lage der Grundstücke festgesetzten Grenze für die Bebaubarkeit derselben bestimmt wird. Ergänzt werden diese Maßnahmen durch besondere Vorschriften über die Zahl der Geschoße, die Höhe der Gebäude an Straßen und Höfen und über den Abstand der Gebäude, wonach jede Fensterwand von dem gegenüberstehenden Gebäude so weit entfernt bleiben muss, als die Höhe des letzteren misst. In dem Landhausbezirke darf nicht geschlossen gebaut werden, d. h. es dürfen nur Einzelnhäuser oder solche Doppelhäuser oder zusammenhängende Familienhäuser größerer Zahl angelegt werden, welche zusammen die Frontlänge von 30 *m* nicht überschreiten. Die kleinste Entfernung von der Nachbargrenze hat hier 3 *m* zu messen.

Nach der Bauordnung für das Herzogthum Gotha vom 15. Juni 1884 kann für bestimmte Straßen durch Ortsstatut ein offenes Bausystem mit oder ohne Vorgärten angeordnet werden.

Die Bauordnung für Salzburg vom 2. April 1886 unterscheidet einen inneren und äußeren Stadtbezirk und stellt für den ersteren vorläufig bis zur Feststellung des Stadtregulirungsplanes giltige Grenzen auf. Sie bietet die Möglichkeit, an Straßen die offene Bauweise mit und ohne Vorgärten vorzuschreiben und bestimmt für diese Bauweise den Abstand der Gebäude von der Nachbargrenze mit 5 *m*.

Das Ortsbaustatut für Darmstadt vom 26. Mai 1886 sieht Straßen vor, die nur einseitig bebaut werden dürfen und scheidet andere aus, für welche die Geschoßzahl der daran anschließenden Gebäude bei geschlossener Bauweise nicht unter zwei oder drei betragen darf, während für freistehende Villen diese Beschränkung entfällt.

In der Bauordnung für Linz und Wels vom 1. August 1887 ist die Möglichkeit der Scheidung in einen inneren und äußeren Bezirk vorgesehen, ebenso jene der Vorschreibung der offenen und geschlossenen Bauweise. Für Villenanlagen ist im inneren Bezirke eine Vorgartenbreite von 5 *m* und der Abstand von der Nachbargrenze mit 6 *m* festgestellt.

Nach der Baupolizei-Verordnung für Wiesbaden vom 2 Februar 1888 sind besondere Vorschriften für Landquartiere gegeben. Auch in Köln (Fig. 4) wurden mit der Polizei-Verordnung vom 14. Januar 1888 einzelne Gebiete für die offene Bebauung reservirt. Es ist bekannt, daß hier nach dem Falle der alten Wälle bis zu dem neuen, inneren Festungsgürtel eine Stadterweiterung durchgeführt wurde, deren Haupttheil eine mit dem alten Stadtkerne zweckmäßig verbundene Ringstraße ist. Dieselbe steht der unseres an Großartigkeit nach, gibt aber in fast allen ihren Theilen reizvolle Architekturbilder, wozu theils der individualisirende Charakter des Familienhauses, theils die lebhafte Silhouette beitragen, welche auch den Miethhäusern gegeben wurde und durch welche sich diese vortheilhaft von der Mehrzahl unserer Zinskasernen unterscheiden, die fast immer und überall in ermüdendster Weise den Palastcharakter anstreben, aber nur in wenigen, allerdings glänzenden Beispielen erreichen.

Der abwechslungsvolle Eindruck des Kölner Stadterweiterungsgebietes wird noch dadurch erhöht, daß jene Polizei-Verordnung für einen beiderseits des Sachsenringes gelegenen Theil desselben (Fig. 4, A^{II}) die offene Bauweise vorschrieb, und rheinabwärts, am deutschen Ring vorhandene Gartenanlagen dieser Bauweise vorbehielt. In den erwähnten Gebieten dürfen nicht mehr als zwei Wohnhäuser dicht an einander gebaut werden, müssen die freien Seiten derselben mindestens 5 *m* von der Nachbargrenze abstehen und sind nur drei Geschoße gestattet. Von den leitenden Organen

*) Der Plan war bei dem Vortrag ausgestellt

Kölns — Sie wissen, wer dort die erste Violine spielt, es ist Meister Stübben, der Schöpfer der Kölner Stadterweiterung, auf dessen ausgezeichnetes Werk über den Städtebau*) ich wohl kaum aufmerksam zu machen brauche, — wird es aber sehr beklagt, daß es bisher noch nicht gelang, umfassende Bestimmungen für den Ausbau der äußeren Theile der Stadt zu erzielen. Fortificatorischen Maßnahmen ist es jedoch zu danken, daß mit der Polizei-Verordnung vom 20. December 1889 für den ersten und zweiten Rayon der Festung Köln (Vorterrain) auf der linken und rechten Rheinseite die offene Bauweise mit 5 *m* Abstand von der Nachbargrenze und mit nur einem Erdgeschoß und Dachgeschoß im ersten und mit nur zwei Geschoßen und Dachgeschoß im zweiten Rayon, vorgeschrieben wurde.

(Fortsetzung folgt.)

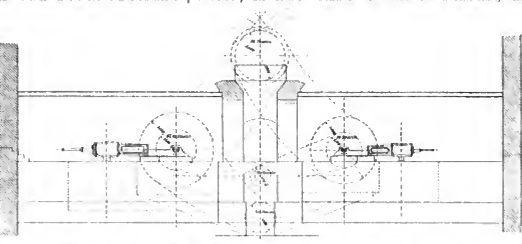
Die maschinelle Einrichtung der neuen k. k. Hof- und Staatsdruckerei in Wien.

Von dpl. Ing. **Franz Kovařík.**

(Hiezu die Tafel XLVIII.) — (Schluss zu Nr. 42.)

B. Die Dampfmaschinen und Transmissions-Anlage.

Der im Süden gelegene vierte Hof wurde als Maschinenhof benützt und in demselben zwei von der Ersten Brünner Maschinenfabriks-Gesellschaft gebaute Compoundmaschinen mit Collmann-Steuerung aufgestellt. Die eine derselben ist für den Druckereibetrieb zur Bethätigung der Pumpen und Anfzüge bestimmt und entwickelt bei normaler Füllung einen Effect von 100 *HP*. Das mit 70 Touren laufende Seilschwungrad dieser Maschine (4 *m* Durchm.) überträgt die Leistung an eine andere Seilscheibe (siehe die nebenstehenden Textfiguren 1, 2 und 3), die auf einer auf einem Cementblocke gelagerten hohlen Welle sitzt. Diese Welle ist dann mittels einer Scheibenkupplung mit der die Seilsonne tragenden Welle verbunden. Von dieser Hauptwelle aus werden die Transmissionen der einzelnen Stockwerke des West- und Osttractes angetrieben, und zwar im Westtract die Rotationsmaschinen im Hochparterre, die Kupferdruckerei und Feuchte im ersten Stocke, Schnellpressen der Credit-Abtheilung im zweiten Stockwerke, Perforier-, Schneid- und Convertmaschinen im dritten Stocke; die Transmission für die creditliche Galvanoplastik im vierten Stocke wird durch eine vom dritten Stockwerke kommende Riementransmission angetrieben. Ebenso werden im Osttracte im Hochparterre die Rotationsmaschinen, Glätte und Tischlerei, im ersten Stocke die Schnellpressen, im zweiten Stock die Buchbinderei und Steindruckerei und im vierten Stock durch eine Riemenübersetzung aus dem dritten Stock die Schriftgießerei und die mechanische Werkstätte angetrieben.



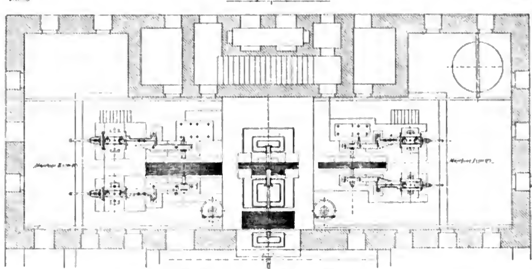


Fig. 1. Aufriss und Grundriss des Maschinenhofes.

Die Seele des ganzen Betriebes ist die schon früher erwähnte hohle Centralwelle und deshalb ist auf ihre Lagerung, ihre Dimensionirung und ihre Bearbeitung eine besondere Sorgfalt verwendet worden. Die Erzielung derselben Festigkeit bei kleinerem Gewichte, die sichere Controle des verwendeten Materials, die in Folge kleineren Gewichtes mögliche Verringerung der Auflagerdrücke in den Lagern und die damit erzielte kleinere Reibungsarbeit haben zur Verwendung der hohlen Welle geführt, deren erprobte Benützung im Schiffbau uns bekannt ist. Die Welle läuft in Lagern mit Schalen aus Weißmetall, für deren Kühlung mit Wasser im Bedarfsfalle vorgesorgt ist. Diese Vorsicht war schon aus dem Grunde nothwendig, weil bei einem starken einseitigen Betriebe die in Folge der Seilspannungen auftretenden Totaldrücke groß ausfallen könnten. Um jede Vibration zu vermeiden, hat man getrachtet, den vom Hauptwellenstrang erzeugten Druck auf

*) Handbuch der Architektur IV. Theil, 9. Halb-Band: Der Städtebau von Stadtbaurath J. Stübben in Köln. — Darmstadt 1890, Bergsträsser.

eine große Mauermasse zu vertheilen, und entschloss sich deshalb, einen Betonblock aufzubauen, der vom Hauptgebäude vollständig isolirt steht. Jede andere Construction mit Zuhilfenahme von Trägern dürfte gewiss Erzitterungen des Hauptvorgeleges verursachen und dadurch eher eine Betriebsstörung herbeiführen. Neben dem Seilschwungrad der Druckereimaschine sitzt auch noch eine Riemenscheibe, die die unterhalb der Hauptwelle liegende Pumpen- und Aufzugswelle antreibt.

Die 200pferdige Lichtmaschine macht $62^1/_4$ Touren per Minute und überträgt ihre Leistung auf die im Kellerniveau liegende Dynamowelle, welche 150 Umdrehungen per Minute macht. Das Seilschwungrad dieser Compoundmaschine ist derart situirt, daß im Bedarfsfalle, wenn an der Druckereimaschine etwas reparirt werden sollte, fünf Seile auf die von der Druckereimaschine betriebene Seilscheibe der Hauptwelle gespannt werden können. Würde aber durch diese Hauptwelle selbst eine Betriebsstörung eintreten, so kann man auch zwei Dynamos aus dem im



Fig. 2. Ansicht des Maschinenhofes.

Kellerniveau liegenden Dynamosaal in den ersten Stock aufziehen und dadurch wenigstens den Gang der Schnellpressen, Kupferdruckerei und Feuchte ermöglichen.

Die Vertheilung der einzelnen Transmissionsstränge im West- und Osttract ist in der früher citirten Schrift von G. Fritz hinlänglich specificirt. Hier möge nur auf die Ausrückvorrichtungen hingewiesen werden. Neben den Antriebsseilscheiben ist eine Ausrückung angebracht, um den Wellenstrang des ganzen Stockwerkes zum Stillstand zu bringen. In Fig. 1 u. 2 der Taf. XLVIII ist die Sicherheitsausrückung zwischen Gangtransmission und Hauptstrang im ersten Stockwerke gezeichnet. Der Hebel *A* kann von einer beliebigen Stelle aus mittels einer Schnur gehoben werden; dadurch wird auch die verticale Riegelstange aufwärts bewegt, bringt den Gewichtshebel *B* zur Auslösung, und dies hat eine horizontale Verschiebung der Riemengabel zur Folge. Es möge gleich hier auf die unter dem Gewichte angebrachte Feder hingewiesen werden, welche den Zweck hat, den beim Fallen des Gewichtes entstandenen Stoß zu mildern. Will man den Riemen behufs Inbetriebsetzung wieder auf die Festscheibe bringen, so dreht man das Handrad *C*, presst dadurch die lose Riemenscheibe an die Festscheibe, hebt mittels des Hebels *D* das Gewicht und klinkt diesen Gewichtshebel ein; hiemit ist die Transmission wieder eingerückt. Eine ähnliche, jedoch noch mit einer Zugabe versehene Sicherheitsauslösung befindet sich bei der Uebertragung der Kraft vom Keller in's Tiefparterre. Will man die in Fig. 3 bis 5 Taf. XLVIII gezeichnete Ausrückvorrichtung functioniren lassen, so braucht man nur wieder an der bei *F* befestigten Schnur zu ziehen. Es wird wieder in Folge der Gewichtswirkung der Hebel sich verdrehen und weil diesmal eine Verschiebung der Gabel in dem tiefer gelegenen Dynamosaale platzgreifen muss, so wird die Drehbewegung des Gewichtshebels durch ein Zahnradsegment einem auf einer hohlen Welle sitzenden Kegelrade übertragen, und die Drehbewegung dieser hohlen Welle in eine Verschiebung der Riemengabel umgesetzt. Um aber die obere Transmission im Tiefparterre (Werkstätte) plötzlich zum Stillstand zu bringen und jede weitere Drehung derselben zu vermeiden, wirkt noch der Gewichtshebel mittelst einer Stange *F* an eine Bremse, die den Zweck verfolgt, jene lebendige Kraft zu annulliren, welche der Transmissionsstrang nach der Verschiebung der Riemengabel noch besitzen dürfte. Die Wirkung der Bremse muss aus leicht begreiflichen Gründen erst nach stattgehabter vollständiger Riemenverschiebung eintreten, und deshalb bewegt sich der die Bremsstange angreifende Bolzen des Gewichtshebels in einem Schlitz. Die Einrückung des oberen Transmissionsstranges geschieht in der Weise, daß man zunächst die Bremse freimacht. Zu diesem Behufe besteht die Bremsstange *F* aus zwei von einander lösbaren Theilen (Fig. 6), welche durch einen Schieber *G* zusammengehalten werden können. Schiebt man also *G* hinaus, so wird das obere Bremsgewicht frei und nun kann man an dem Handrade *H* drehen, mittelst der Spindel *J* die lose Riemenscheibe an die Festscheibe pressen, hierauf mit dem Gewichtshebel das Gewicht heben und so erst jetzt die Verschiebung des Riemens vornehmen. Die Verbindung der beiden Theile der Bremsstange ist der Zeichnung zu entnehmen; es wäre höchstens nur noch zu bemerken, daß der obere Theil dieser Stange in dem unteren geführt wird. Diese Sicherheitsausrückung, welche zum Auslösen einen einzigen Griff nothwendig hat, während zur Einrückung ihrer mehrere erforderlich sind, hat sich bis jetzt gut bewährt, functionirt ohne Anstand, und es wäre nur zu wünschen, daß derartige Einrichtungen, deren Zweckmäßigkeit schon vielfach erwiesen worden ist, mehr Eingang finden mögen als es bisher der Fall gewesen ist.

Zum Schlusse sei noch erwähnt, daß die Einrichtung der Transmissionsanlage ein Werk der Simmeringer Maschinenfabriks-Gesellschaft ist.

C. Aufzüge.

Um den Verkehr zwischen den einzelnen Stockwerken recht bequem und rasch zu gestalten, sind im ganzen Gebäude vier Aufzüge vorhanden, von denen zwei mit Transmissionsbetrieb für Personen- und Lastenbeförderung (1000 *kg* Tragkraft) eingerichtet sind, und die beiden anderen nur zur Personenbeförderung dienen (hydraulische Aufzüge).

Das Wesen der Construction der erstgenannten Aufzüge ist aus den Fig. 8—10 der Tafel XLVIII ersichtlich. Was zunächst die Anhängung des Fahrstuhls betrifft, so wäre zu bemerken, daß in Fig. 10 auf der von der Transmission angetriebenen Achse *A* ein Doppelkettenrad sitzt und somit der Fahrstuhl auf zwei Ketten aufgehängt erscheint. Das eine Ende der Kette fasst den Fahrstuhl, das andere das Gegengewicht. Behufs Ausbalancirung des Fahrstuhles greift am oberen Rahmenstücke noch eine dritte Kette an, welche am andern Ende das hiezu bestimmte Gegengewicht trägt. Diese Kette führt durch eine Oeffnung des Gegengewichtes der Förderketten. Oberhalb des Schachtes sind die Leitrollen für die Förderkette und für die Balancekette auf einem Trägerboden angebracht.

Um den Gefahren, welche bei einem Bruche des Tragseiles entstehen können, zu begegnen, ist folgende Sicherheitsmaßregel getroffen worden. Die beiden Förderketten sind über dem Fahrstuhl auf einem Balancier *B* befestigt, den eine starke Kette mit dem Fahrstuhl verbindet. Vom Balancier führen Spannketten über

Rollen zu Spiralfedern. Werden nach erfolgtem Reißen einer Förderkette diese Verbindungsketten schlaff, so tritt die Wirkung der Spiralfedern ein. Sie ziehen diese Verbindungsketten an, verdrehen die Rollen und pressen jene beiden Excenter *E* gegen die Führungsschiene an, welche an derselben Welle angebracht sind wie die Kettenrollen. Durch einen Versuch hat man gefunden, daß die Fahrbühne nur um circa 12 *mm* sank. Das Anhalten des Fahrstuhles in einem beliebigen Stockwerke geschieht durch eine Auf- oder Abwärtsbewegung einer Rohrstange *R*, welche auf den zur Verschiebung der Riemengabel bestimmten Hebel angreift. Von den Arbeitsräumen ist der Fahrschacht durch ein Schubgitter verschlossen, welches vom Fahrstuhl aus automatisch gehoben und gesenkt werden kann. Zu diesem Zwecke sind am Fahrstuhl Knaggen angeschraubt, deren Mitnehmer durch eine Feder hinausgepresst wird und am Ende schief abgeflacht ist. Das Gewicht des Fallgitters ist durch Gegengewichte ausbalancirt, so daß beim automatischen Heben und Senken desselben nur geringe Kräfte zu bewältigen sind. Beim Aufgang des Fahrstuhls wird das Gitter vor Erreichung der beabsichtigten Stockwerksflur mitgenommen, dann stoßt die Knagge gegen einen an der Führungsschiene befestigten Anschlag, der Mitnehmer wird zurückgedrängt, und das Gitter fällt durch das Uebergewicht langsam hinunter. Aehnlich ist auch die Wirkung beim Abwärtsgange des Fahrstuhles.

Die beiden hydraulischen Personenaufzüge sind für eine Tragkraft von je vier Personen = 300 *kg* Last bestimmt und derart eingerichtet, daß sie nur für Fahrten nach aufwärts Druckwasser benöthigen, während der Niedergang durch den unbalancirten Theil des leeren Fahrstuhlgewichtes stattfindet. Der eine dieser Aufzüge ist vom Fahrkorb aus steuerbar, der andere von einem im Tiefparterre oder beim Presscylinder stehenden Wärter, der von seinem Stande nach auf- oder abwärts ein ganz beliebiges Fahrziel einstellen kann. Zur Hubmultiplication wird bei beiden Aufzügen ein Rollenflaschenzug mit einem Drahtseil von 19 *mm* Durchmesser und 6300 *kg* Bruchlast verwendet. Die Fangvorrichtung ist wieder nach denselben Principien eingerichtet, wie bei den Lastenaufzügen. Der Fahrstuhl ist derart ausbalancirt, daß beim Abwärtsgange im belasteten Zustande die Geschwindigkeit nicht größer wird als jene beim Aufwärtsgange. Das zum Betriebe nothwendige Wasser wird durch die schon früher besprochenen Dampfpumpen von der Cisterne im Maschinenhofe in das am Dachboden gelegene Reservoir gepumpt. Da der vom Wärterstand aus bethätigte Aufzug außer dem noch einige interessante Einzelnheiten aufweist, so mögen diese noch gewürdigt werden. Die Aufstellung und die Zahl der Rollen, sowie die Führung des Drahtseiles ist den Skizzen zu entnehmen. Verfolgt man die einzelnen Bewegungsphasen des Plungers, so muss vor Allem vom Wärterstand aus die Verbindung zwischen dem Druckwasser und dem Cylinder und zwischen diesem und dem Abflussrohr hergestellt werden. Ist man im Stande, die Steuerstange *A* hin und her zu schieben, so kann dann durch Vermittlung der Stange *a* der Schieber *B* verdreht werden. Die Hin- und Herbewegung der Steuerstange wird durch die Schwinge a_1, Hebel a_2, Gasrohr a_3, Hebel a_4 etc. bewirkt. Diese Bewegung wird vom Wärter durch einen Hebel α eingeleitet, der in der Stellung „zu" an der Anzeigetafel von dem den Fahrstuhl bedienenden Arbeiter durch den Schlüssel festgehalten werden kann, damit Unberufene von der Handhabung ausgeschlossen werden. Um jedes beliebige Stockwerk bei der Auf- resp. Abwärtsfahrt zu erreichen, besitzt die Steuerstange Anschläge, welche an derselben unter verschiedenen Winkeln gegen die Verticale befestigt sind. Von der Größe der Verdrehung wird also das Fahrziel abhängig sein. Diese Verdrehung erfolgt durch die Hebel *b*, b_1, b_2 etc. und kann vom Wärterstand durch den Hebel β, der für die gewünschte, auf der Tafel gekennzeichnete Stockwerksthür eingestellt werden kann, bethätigt werden. Damit der Wärter den jedesmaligen Stand des Fahrkorbs in allen Stockwerken verfolgen könne, ist noch ein Stockwerks-Indicator vorhanden. Die Bewegung desselben wird von der Drahtseilrolle *I* abgeleitet, welche mit der Tragachse fest verbunden ist. Am Ende dieser Achse sitzt eine Scheibe *S*, in welche eine Spirale eingeschnitten ist. In diese greift ein Bolzen ein, der von dem um einen Fixpunkt drehbaren Hebel *C* getragen wird. Je mehr Umdrehungen die Scheibe macht, desto größer wird der Ausschlagwinkel des Hebels *C* und um so größer auch die Bewegung des Indicatorhebels. Die Bewegung von *C* wird wieder durch das Hebelwerk c_1, c_2 etc. dem Anzeigehebel mitgetheilt.

Die Bewegung des Fahrkorbes ist mit den Thüren in einem derartigen Abhängigkeitsverhältnis, daß diese in allen Stockwerken geschlossen sind und nur in jenen Geschoßen mit Hilfe des dem Wärter übertragenen Schlüssels sich öffnen lassen, wo der Boden des Fahrkorbes zum Stillstand gekommen ist. Ein Verschlusshebel mit einem hakenförmigen Ende wird durch eine Feder in die Thür eingehakt; am Fahrstuhl befindet sich ein Abweiser, der beim Erreichen des Stockwerkes den Verschlusshebel niederdrückt und ihn aushackt. Dann erst ist ein Oeffnen der Thür nach der Gangseite hin möglich. Außer dieser Schutzvorrichtung ist zwischen Schachtthür und Fahrstuhl eine nach der Gangseite sich öffnende Schutz-Gitterthür angebracht. Ein elektrisches Läutewerk zeigt überdies auch noch die Ankunft in einem Stockwerke dem Wärter an.

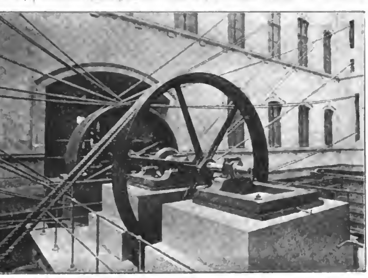


Fig. 3. Ansicht der Hauptwelle mit der Seilsonne.

Außer der Sicherheits-Fangvorrichtung ist der Aufzug auch noch an der höchsten Stelle mit einer Schubvorrichtung ausgerüstet, damit er bei einem Reißen des Drahtseiles und Steckenbleiben zwischen zwei Geschoßen nach dem nächst höheren Stockwerke von Hand aus gebracht werden kann.

Der zweite hydraulische Aufzug ist ähnlich gebaut und ist, wie schon früher erwähnt wurde, vom Mitfahrenden von jedem beliebigen Stockwerke steuerbar. Sämmtliche Aufzüge wurden von der renommirten Wiener Firma A. Freissler geliefert.

Zum Schlusse sei es mir gestattet, dem Herrn k. k. Ingenieur Ritter v. Aussetz für sein liebenswürdiges Entgegenkommen beim Studium vorliegender Anlage an dieser Stelle meinen besten Dank abzustatten.

Ueber die Erhaltungskosten der Eisenbahngeleise mit eisernen Querschwellen.

Die theoretische Erörterung aller jener Fragen, welche die Entwicklung des Geleisebanes berühren, legt die Ziele klar, die anzustreben sind, sie weist die Pfade, auf denen vorwärts geschritten werden muss, um jene zu erreichen. Aber sie bedarf zu einer erfolgreichen Thätigkeit der Unterstützung seitens der Praxis, sie bedarf der Kenntnis einer Reihe von Größen, welche nur durch praktische Untersuchungen, Beobachtungen und Versuche gewonnen werden können. Leider findet sie in dieser Beziehung nicht die genügende Förderung. Und doch könnten mitunter Ingenieure, denen als Bahnerhaltungsorgane die Gelegenheit zu unmittelbaren Beobachtungen geboten ist, ohne Aufwand besonderer Mittel manch' werthvolles Material für die Lösung der Oberbaufrage liefern. Einen Beweis hiefür bieten die interessanten Aufzeichnungen, welche der Bahnerhaltungs-Ingenieur der belgischen Staatsbahnen Jannsen seit einer Reihe von Jahren über die Erhaltungskosten eiserner und hölzerner Querschwellen durchgeführt hat. In der zweigeleisigen Strecke *km* 38 bis *km* 42 der Linie von Brüssel nach Antwerpen liegen nämlich abwechselnd auf größere und kleinere Strecken Querschwellen aus Eisen nach System Post (insgesammt auf 2443 *m* Länge) und nach System Braet (3040*m*), ferner Querschwellen aus Eichenholz (822 *m*). Die Zahl der jährlich über diese Strecken rollenden Züge ist durchschnittlich 36.000.

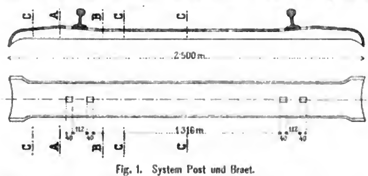


Fig. 1. System Post und Braet.

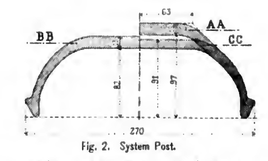


Fig. 2. System Post.

Die eisernen Querschwellen nach der Anordnung von Post sind bekanntlich dadurch charakterisirt, daß bei ihnen die schiefen Auflageflächen für die Schienen eingewalzt sind und die Schwellenwand an diesen Stellen gleichzeitig eine entsprechende Verstärkung besitzt. Post hielt es nämlich für wünschenswerth, der Schwelle an den Schienendruckstellen den kräftigsten Querschnitt zu geben und namentlich in Anbetracht des Verschleißes die schräg zu walzenden Deckplatten unter dem Schienenfuße stärker auszubilden als in der Mitte und an den Enden, weil hiedurch das Material in der Längenrichtung der Schwelle zweckmäßig vertheilt und eine Ersparnis an Gewicht von etwa 17% erzielt werden kann. Die Befestigung erfolgt mit Klemmplatten und Schrauben; der Stoß ist schwebend angeordnet, innen und außen mit Winkellaschen von 680 *mm* Länge. Das System Braet unterscheidet sich von dem System Post nur durch die größeren Höhen- und Breitenabmessungen und die geringere Deckenstärke der Schwellen. Die mit Creosot getränkten Eichenschwellen haben eine Länge von 2·60 *m* bei einer Breite von 0·28 *m* und einer Höhe von 0·14 *m*; auf den beiden Stoßschwellen sind Unterlagsplatten, über welche die 660 *mm* langen Winkellaschen etwas hinausragen.

In den beobachteten Geleisestrecken liegen 9 *m* lange Stahlschienen von 125 *mm* Höhe, 105 *mm* Fußbreite, 62 *mm* Kopfbreite, 17 *mm* Stegdicke und 38 *kg/m* Gewicht; die Schwellen haben am Stoße eine Entfernung von 550 *mm*; die Mittelschwellen liegen 800 *mm* von einander entfernt. Der Untergrund des Bahnkörpers ist mehr oder weniger feucht, die Ableitung des Wassers lässt zu wünschen übrig. Die Bahn liegt theils in kleinen Einschnitten, theils auf kleinen Dämmen, im Gefälle von 2‰ und in der Geraden, mit Ausnahme einer kurzen Strecke, welche mit einem Halbmesser von 4600 *m* gekrümmt ist. Das Schotterbett besteht aus geschlägelten Porphyrsteinen. Der Verkehr, welcher sich über diese Geleise bewegt, umfasst täglich 16 Schnellzüge, 42 Vorortezüge und 43 Güterzüge zu je durchschnittlich 80 Achsen. Die von Jannsen gemachten Beobachtungen erstreckten sich auf 3256 Schwellen System Post, 4053 Schwellen System Braet und 1096 Eichenschwellen.

Mit größter Genauigkeit hat der genannte Ingenieur fünf Jahre hindurch bezüglich der einzelnen Geleisetypen die erforderliche Arbeitszeit für Unterstopfung der Schwellen und Regulirung der Geleise, ferner die Zahl der ausgewechselten Materialien und die Menge des neu eingebrachten Schlägelschotters vorgemerkt. Aus den hienach zusammengestellten Tabellen, welche in der „Revue générale des chemins de fer“ veröffentlicht wurden, ergeben sich die nachstehend angeführten sehr bemerkenswerthen Daten.

Die Erhaltung der 822 *m* langen Strecke mit Eichenschwellen erforderte in fünf Jahren 1189 Arbeitsstunden für Unterstopfung und Regulirung; zur Auswechslung gelangten lediglich 197 Hakennägel. Die Arbeitsstunde zu 0·10 fl., 1 *t* Hakennägel, deren jeder 0·35 *kg* wiegt, zu 120 fl. gerechnet, ergeben sich die Erhaltungskosten pro Tag und Kilometer zu 8·4 kr. Die Erhaltung der Strecken mit Schwellen von Post erforderte in dem angegebenen Zeitraume 30.950 Arbeitsstunden für Unterstopfung und Geleiserichtung, 3690 Arbeitsstunden für das Anziehen der Klemmplattenschrauben, im Ganzen mithin 34.640 Stunden. Zur Auswechslung kamen eine Schwelle, 2157 Schraubenbolzen und 8382 Federringe, ferner mussten während der Beobachtungszeit, u. zw. im Jahre 1891 1800 m^3 Steinschlag zum Preise von 2 fl. pro m^3 eingebracht werden.

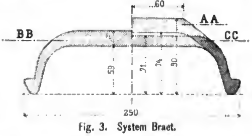


Fig. 3. System Braet.

Bei dem Umstande, daß eine Schwelle 3·60 fl., ein Bolzen 6 kr., ein Federring 0·4 kr. kostet, ermitteln sich die gesammten Ausgaben für die Geleiseerhaltung pro Tag und Kilometer zu 1·61 fl., von welchem Betrage allerdings genau die Hälfte auf die theilweise Erneuerung des Schotterbettes entfällt. Bei dem System Braet ergab sich die Zahl der Arbeitsstunden für Unterstopfung und Regulirung zu 28.923, für Anziehen der Schraubenbolzen der Klemmplatten zu 4941, zusammen, mithin zu 33.864; zur Auswechslung gelangten drei Schwellen, 3243 Bolzen, 11·097 Federringe; neu eingebracht wurde eine Schottermenge von 2500 m^3. Die Erhaltungskosten pro Tag und Kilometer stellten sich sonach bei diesem Systeme auf 1·56 fl.,

wovon nahezu 58% für die theilweise Schottererneuerung verausgabt wurden.

Nicht ohne Interesse ist die Vertheilung der Erhaltungskosten, bzw. der bezüglichen nothwendigen Arbeiten auf die einzelnen Beobachtungsjahre. Die Strecken mit Eichenschwellen erforderten nur im Jahre 1887 eine größere Zahl von Arbeitsstunden, nämlich 1104; in den folgenden drei Jahren verursachten sie gar keinen Kostenaufwand; im Jahre 1891 war die Auswechslung von 197 Hakennägel und eine Arbeitszeit für Geleiseregulirung von 85 Stunden nothwendig. Bei den eisernen Schwellen, u. zw. bei beiden Systemen, die — nach Haarmann's Mittheilung in seinem Werke: „Das Eisenbahn-Geleise" — im Jahre 1886 verlegt wurden, zeigt sich ein fortwährendes Schwanken hinsichtlich des Ausmaßes der erforderlichen Regulirungsarbeiten; die Auswechslungen der Bolzen und Federringe haben dagegen von Jahr zu Jahr abgenommen, eine Thatsache, die wahrscheinlich durch die Verwendung besseren Materials herbeigeführt wurde. Die Einbringung neuen Schottermaterials war im Jahre 1891, d. i. schon nach fünfjährigem Bestande des ganz eisernen Geleises, unerlässlich geworden.

Was nun die eisernen Querschwellen selbst anbelangt, so kamen in den fünf Beobachtungsjahren allerdings nur sehr wenige zur Auswechslung. Im Allgemeinen kann jedoch ihr Zustand nicht als gut bezeichnet werden. Dieselben weisen um die Bolzenlöcher herum zahlreiche Haarrisse bis zu 70 *mm* Länge auf, die nach und nach, indem sie sich über die ganze Breite zwischen zwei benachbarte Bolzenlöcher erstrecken, zum Bruche der Schwellen führen. Jannsen hat 240 Schwellen System Post und ebensoviele Schwellen System Braet eingehend untersucht; bei ersteren fand er 42 Schwellen, d. i. 18%, mit Haarrissen und eine Schwelle gebrochen; bei letzteren waren 186 Stück, d. i. 78% in Folge von Haarrissen schadhaft. Auf allen in Augenschein genommenen Schwellen zeigten sich die Abdrücke der Schienenfüße und der Anlageflächen der Bolzen bis auf die Tiefe von 2 *mm*. Es ist nach Jannsen unbedingt nothwendig, daß in der nächsten Zeit eine größere Zahl der eisernen Schwellen aus der Bahn entfernt wird.

Es wäre ganz ungerechtfertigt, aus diesen Ergebnissen eine Waffe gegen die eisernen Schwellen im Allgemeinen schmieden zu wollen. Der eiserne Oberbau ist für die Hauptbahnen der Oberbau der Zukunft, nur muss er zweckmäßig ausgebildet werden. Aus der Thatsache, daß die Erhaltung der Geleisestrecken mit eisernen Schwellen in der Beobachtungszeit nahezu zwanzigmal mehr gekostet hat, als jene der Strecken mit hölzernen Schwellen, muss auf nicht unbedeutende Mängel der ersteren geschlossen werden. Die unruhige Lage der Schwellen, welche als Ursache der vielen Geleiseverwerfungen und der Zerstampfung des Steinschlages erscheint, weist wohl auf zu geringe Widerstandsfähigkeit gegen Quer- und Längsbiegungen hin, wodurch eine ungünstige Druckvertheilung auf das Kiesbett hervorgerufen und dieses unausgesetzt beunruhigt wird. Ich halte die gekrümmte Querschnittsform der Schwellen für weniger günstig, als die aus geraden Linien gebildete; auch die dreieckigen Flanschen am unteren Ende der verticalen Schwellenwände dürften besser wegbleiben. Die Querschwelle von Heindl besitzt derzeit wohl noch immer die beste Querschnittsform. Die in großer Zahl erforderliche Auswechslung der Schraubenbolzen für die Klemmplatten, sowie die ausgedehnte Bildung von Haarrissen, ausgehend von den viereckigen Bolzenlöchern, sprechen sehr lebhaft gegen das System der eingewalzten, geneigten Schienenauflager. Sie beweisen auch, daß bei der angewandten Befestigung der Schienen an den Schwellen die seitlichen Bewegungen der ersteren noch nicht in wünschenswerther Weise aufgehoben oder doch gemildert erscheinen, und daß unter solchen Umständen die Benützung von Unterlagsplatten, wie bei dem Systeme Heindl, zu empfehlen ist. Es wäre nicht uninteressant, die Erfahrungen, welche bisher mit diesem letzteren Systeme in der eben erwähnten Richtung gemacht wurden, kennen zu lernen. Jannsen meint, daß der Stahl, welcher für die Schwellenerzeugung verwendet wurde, nicht genügend weich sei, daß beim Herstellen der Löcher unendlich kleine Risse entstanden und sich diese in Folge der vielen Stöße, welche die Schienen erleiden und auf die Schwellen übertragen, allmälig vergrößern.

Cilli, September 1892. Dpl. Ing. Alfred Birk.

Die Transandinische Eisenbahn.

Die erste schon im Jahre 1885 gegebene Anregung zu dieser Bahn, welche den atlantischen Ocean, die Pacifiquebahn, Argentinien und Chile, die Gebirgskette der Anden über die Pässe Uspallata und de la Cumbre übersetzend, mit dem stillen Ocean in Verbindung setzen soll, hatte schon seit längerer Zeit viel von sich reden gemacht, doch wurde die Concession für die Linie von Valparaiso nach Buenos Ayres erst im Jahre 1874 an die Unternehmer Clark ertheilt und von diesen der Bau 13 Jahre später begonnen.

Die widersprechendsten Berichte über diese Bahn, welche die Anden in schwindelnder, bisher nur auf Maulthierpfaden zu erreichenden Höhen überschreitet, rechtfertigen, daß die von Dalziels-Agency nach officiellen Quellen erhobenen interessanten Daten weiteren Fachkreisen mitgetheilt werden. *)

Die Transandinische Eisenbahn ist in zwei Sectionen getheilt, u. zw. die Argentinische Linie 108 engl. Meilen (173·8 *km*) lang und die Chile-Linie in der Länge von 40 Meilen (64·4 *km*). Die bezüglichen Endpunkte sind Mendoza auf der argentinischen Seite 2376' (724 *m*) über der See und 650 Meilen (1046 *km*) von Buenos-Ayres entfernt und Santa Rosa auf der Chile-Seite 2737' (835 *m*) über der See und 80 Meilen (128·7 *km*) von Valparaiso entfernt. Die Gesammtlänge der argentinischen und chilenischen Linien beträgt 160 Meilen (257·5 *km*). Nach Vollendung der Bahn von Buenos Ayres nach Mendoza hat Clark das für die argentinische Strecke der Transandinischen Bahn erforderliche Baucapital aufgebracht so daß sich im October 1886 die Gesellschaft unter der Firma: Buenos Ayres and Valparaiso-Transandine Railway Company constituiren konnte. Die Bauarbeiten wurden im Jänner 1887 von Mendoza aus begonnen und am 6. Juni 1891 die 75 Meilen (120·7 *km*) lange Linie bis Rio Blanco dem öffentlichen Verkehre übergeben. Ungeachtet der finanziellen Krisis, welche alle argentinischen Unternehmungen ernstlich berührte, machte der Bau derartige Fortschritte, daß mit Ende dieses Jahres die Strecke von Punta de las Vacas, 80 Meilen (128·7 *km*) von Mendoza und nur 20 Meilen (32·2 *km*) von der chilenischen Grenze entfernt, vollendet sein dürfte, so daß diese kurze Distanz auf der guten, erst kürzlich hergestellten Straße mit Wagen wird leicht zurückgelegt werden können. Im Laufe des nächsten Jahres wird die Locomotive Puente del Inca 99 Meilen (159·3 *km*) erreichen, so daß nur 9 Meilen (14·5 *km*) von der argentinischen Section zu vollenden sein werden.

Auf der chilenischen Seite wurden die Bauarbeiten am 5. April 1887 begonnen, doch wurden dieselben in Folge der finanziellen Krisis und der politischen Wirren in Chile im December 1890 suspendirt. Die Schienen liegen 20 Meilen (32·2 *km*) weit, und überdies ist ein großer Theil der Bauten hergestellt und das Material für die ganze Linie beigeschafft. Die Installation für die Herstellung des 5 *km* langen Tunnels an der Wasserscheide wurde mit großen Kosten bewirkt. Wegen gänzlichen Mangels an Brennstoff musste man zum Betriebe der Ferroux'schen Bohrmaschinen nahe Wasserfälle ausnützen, deren Kraft mittelst 16 Girard-Turbinen à 80 *HP*, die 20 Dynamomaschinen mit je 700 Umdrehungen pro Minute antreiben, in Elektricität umgesetzt und mit einer Kabelleitung in der Länge von ungefähr einer englischen Meile den Compressoren zugeführt wird. Die Dienstbarmachung der Elektricität in dieser Aus-

*) Vgl. Die argentinischen Eisenbahnen von C. Kemmann mit einer Uebersichtskarte, „Archiv für Eisenbahnwesen", Heft 5 ex 1892. — Exposé de la question des chemins de fer dans les pays neufs par N. de Sytenko, „Bulletin de la Commission internationale du Congrès des chemins de fer", Vol. VI, Nr. 8, 2. fascicule Août 1892. „The Transandin Railway", Engineering News 25. October 1890 u. 13. Februar 1892. Die Transandinobahn, „Zeitung des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen", Nr. 63 und 64 ex 1892.

dehnung wurde bis jetzt noch nirgends angewendet.*) Im Ganzen sind 14 Tunnels in der Gesammtlänge von 16 *km* größtentheils im festen Gestein ohne Auskleidung herzustellen, hievon wurden mehr als 3 *km* mitteist Handbetrieb bereits durchbohrt, so daß noch 13 *km* Tunnels, hierunter der Portillotunnel 1·8 *km* lang als Kehrtunnel mit Krümmungen von 200 *m* Halbmesser, auszuführen verbleiben, welche nach dem vorliegenden Arbeits-Programme an 22 Punkten gleichzeitig in Angriff genommen werden sollen und binnen 3—4 Jahren vollendet sein dürften. Das Profil des Tunnels hat 18·5 m^2 Fläche, oben mit einem Halbkreis von 2 *m* abgerundet. Die lichte Höhe der Tunnel von der Sohle bis zum Gewölbscheitel beträgt 5·3 *m*; die Sohlbreite 3·4 *m*. Es wird erwartet, daß sobald das Geleise den Fuß des Passes erreicht, sich von beiden Seiten ein starker Personen- und Viehverkehr entwickeln wird, der mit der Vollendung der Bahn einen beträchtlichen Aufschwung nehmen muss, da die Provinzen Andine der argentinischen Republik in der Lage sein werden, mittelst dieser Route die Transporte zu sehr ermäßigten Kosten zu befördern.

Die Fahrt zur See von Buenos Ayres nach Valparaiso erfordert jetzt ungefähr 12 Tage und kostet circa £ 40, während dieselbe mit der Bahn in nur zwei Tagen zurückzulegen sein und auf weniger als £ 12 zu stehen kommen wird. Die ganze Entfernung per Bahn wird ungefähr 880 Meilen (1416 *km*) betragen.

Der höchste Punkt des Anden-Ueberganges (Scheitel-Tunnels) liegt circa 10.500 engl. Fuß (3200 *m*) **), also um 1600 *m* niedriger als die Oroya-Linie und um 1470 *m* niedriger als die Molendo-Punho-Linie (beide in Peru) und um 850 *m* tiefer als die Antofogasta-Bahn in Bolivia. Es dürfte hier am Platze sein, die höchsten Punkte verschiedener Eisenbahnen anzuführen, woraus sich schon allein die außerordentlichen Bauschwierigkeiten ermessen lassen, die daher ohne Zweifel Veranlassung gaben zur Spurweite von 1 *m* zu greifen, obwohl hiedurch ein doppeltes Umsteigen der Reisenden und Umladen der Güter nothwendig wird, da die argentinische Bahn die Weitspur (spanische Spur) von 1·646 *m* und die chilenische Bahnlinie die Normalspur von 1·435 *m* besitzt.

Ausgeführte Eisenbahnen.

In Europa (über der See):

Bahn über den Slatooust (Ural)	721 *m*
Transkaukasische Bahn	774 „
Bosna-Herzegowinische Bahn	877 „
Bahn über den Semmering	900 „
Achenseebahn	970 „
Bahn über den Gotthard	1154 „
„ Eisenerz-Vordernberg	1204 „
„ über den Arlberg	1257 „
Gaisbergbahn	1275 „
Bahn über den Mont-Cenis	1345 „
„ „ „ Brenner	1367 „
„ auf den Rigi	1755 „
„ „ „ Pilatus	2070 „

In Amerika (über der See):

Canadien-Pacifique-Eisenbahn	2100 „
Union-Pacifique-Eisenbahn	2500 *m*
Vera-Cruz-Mexiko-Eisenbahn	2533 „
Buenos Ayres-Valparaiso-(Transandinische) Eisenbahn	3200 „
Ohio-Rio Grande-Eisenbahn	3596 „
Antofogasta- (Bolivia) Eisenbahn	4050 „
Molendo-Punho- (Peru) Eisenbahn	4670 „
Callao-Oroya- (Peru) Eisenbahn	4800 „

Im Bau und im Project befindliche Eisenbahnen.

Schafbergbahn (im Bau)	1780 *m*
Stanserhornbahn (im Projecte)	1900 „
project. Bahn auf den Eiger	3970 „
Eisenbahn Pikes-Peak (im Bau)	4000 „
Künftige Jungfraubahn	4166 „
Eisenbahn von Arica nach Oruro (Chile und Bolivia)	4400 „
„ „ Chumbicha nach Copiapo	4900 „

(über der See)

Um die Transandenbahn in der Winterperiode vor Verkehrsunterbrechungen vollständig zu schützen, werden anstatt künstlicher Schneeschutzanlagen eine ganze Reihe kleinerer Tunnels, stellenweise auch offene Gallerien angewendet. Es muss hier jedoch bemerkt werden, daß die tropischen Bahnen, selbst die die Anden in der Höhe des Montblanc überschreitende Perubahn, nicht an die Schneegrenze reichen.

*) Die Turbinen wurden von Escher, Wyss & Co. in Zürich, die Dynamos von Oerlicon & Co. in Zürich und die Compressoren von Burckhardt & Co. in Basel geliefert.

**) Nach anderen Angaben 3740 *m* und auch 3780 *m*.

Beiderseits des Scheiteltunnels war es auf kürzeren Entfernungen ohne Aufwendung sehr großer Kosten schwer möglich, in dem verhältnismäßig schmalen Gebirgskamme eine Längenentwicklung derart durchzuführen, um Steigungen zu erreichen, die mittelst Adhäsionsmaschine zu betreiben gewesen wären, weshalb beschlossen wurde, auf diesen Strecken den gemischten Betrieb einzuführen und die A b t'sche Zahnstange anzuwenden. Die zunächst der Wasserscheide gelegenen drei Zahnstangenstrecken sind zusammen 29 *km* lang, hievon entfallen auf die längste Strecke 16 *km*. Die größte Steigung auf der Scheitelstrecke beträgt 1 : 12·5 = 8%, und der kleinste Krümmungshalbmesser 200 *m*. Die combinirten vierachsigen Locomotiven — zwei Achsen gekuppelt, — welche 45 *t* Dienstgewicht besitzen, werden auf der größten Steigung höchstens 70 *t* befördern. Die Stahlschienen haben ein Gewicht von 28 *kg* pro Meter. In der ersten Section, die lediglich mit fünfachsigen Adhäsions-Tendermaschinen von 28 *t* Dienstgewicht betrieben wird, beträgt die Maximalsteigung 1 : 40 = 2·5%, der kleinste Krümmungshalbmesser 80 *m*, die Leistungsfähigkeit der Maschinen 140 *t*. Das Stahlschienengewicht ist 25 *kg* pro Meter.

Die Eisenbahn ist dermalen soweit vollendet, daß die königl. Postdampfschiffahrts-Gesellschaft (Royal Mail Steamship Company) durchgehende Billets von Liverpool und Valparaiso über Mendoza ausgibt. Die Linie ist auf der argentinischen Seite in der Länge von 77 Meilen (124 *km*) bis Rio Blanco eröffnet, von da übernimmt die Gesellschaft während der Sommermonate (Mai-November) die Beförderung der Reisenden und des Gepäckes über die Anden bis zu jenem Punkte, wo die chilenische Transandin-Eisenbahn-Route wieder anschließt.

Die endliche Ausführung und Vollendung dieser großen Unternehmung kann zwar als gesichert angesehen, aber der Zeitpunkt der Fertigstellung dermalen noch nicht bestimmt werden. Es war ursprünglich beabsichtigt, die Eisenbahn in fünf Jahren zu vollenden, aber in Ansehung der Hindernisse beim Baue wegen häufiger Ueberschwemmungen, politischer Wirren und Kriegen und endlich wegen des schlechten Standes der Finanzen der argentinischen Republik war dies ganz unmöglich zu erreichen und wird daher hauptsächlich von diesem letzten Umstande die Beendigung des Baues abhängen.

Das erforderliche Capital, welches englische Financiers aufgebracht haben, genießt eine 7%ige Zinsengarantie des Staates von 14.800 Dollars Gold pro Kilometer, d. h. 1036 Dollars auf 20 Jahre vom Tage der Betriebseröffnung der einzelnen Strecken. Die Summe ist nach und nach zurückzuzahlen, dafür fließen aber zunächst dem Staate die Netto-Einnahmen zu, die auf die Garantie mit Zinsen angerechnet werden. Die Netto-Einnahmen sind mit 50% der Brutto-Einnahmen festgesetzt. Wenn der Netto-Ertrag die vereinbarte Garantieziffer überschreitet, so verbleibt der Ueberschuss unter Wegfall der Garantie so lange der Regierung, bis die vom Staate bezahlten Garantiesummen mit Zinsen wieder zurückgezahlt sind. Von diesem Ueberschusse werden auch Antheile zur Bildung eines Reservefondes bis zur Höhe von 500.000 Dollars zurückgelegt. Es hängt daher von der Geschicklichkeit der Regierung ab, die Garantie pünktlich durchzuführen, noch mehr aber von der Verbesserung der Creditverhältnisse, ob das für die Vollendung des Baues nöthige Geld auch eingezahlt werden kann. Die argentinische Republik hat soeben ein Decret erlassen, mit welchem die Ausbezahlung der von der Buenos Ayres und Valparaiso Transandin Eisenbahn-Gesellschaft vorgelegten ersten Garantie-Rechnung (bis Ende 1891) angeordnet wird, durch welche Entschließung die Befestigung des Credites und das Ansehen der Regierung wesentlich gehoben erscheint.

Bemerkenswerth ist es, daß die Schmalspurbahnen auch in den überseeischen Ländern nicht nur für Zufuhrslinien, sondern auch für Durchgangsbahnen in solchen Gegenden, wo die Herstellung von normalspurigen Bahnen wegen der schwierigen Terrainverhältnisse mit großen Kosten verbunden wäre, sich immer mehr und mehr Eingang verschaffen.*) Es ist auch außer Zweifel, daß durch die Anwendung der Schmalspur unter den vorgeschilderten Verhältnissen sich nicht nur die Baukosten erheblich vermindern, sondern daß bei fachkundiger Leitung des Betriebes auch bei den Betriebsausgaben Ersparnisse zu erzielen sind.

Wien, im September 1892. Z.

*) Besonders hervorgehoben zu werden verdient die Eisenbahn von Antofogasta nach Uyuni in Bolivia, 615 *km* lang, welche eine Spurweite von 2' 6" englisch (76 cm) und eine Maximalneigung von 30‰ besitzt. Der Oberbau besteht aus Stahlschienen von 18 *kg* Gewicht pro Meter. Auf dieser Bahn verkehren Locomotiven mit 30 *t* Dienstgewicht, dann Wagen mit Drehgestellen und 9 *t* Ladefähigkeit.

Vereins-Angelegenheiten.

BERICHT

über die I. (Wochen-) Versammlung der Session 1892/93.

Samstag, den 29. October 1892.

1. Der Herr Vereinsvorsteher, k. k. Oberbaurath Franz Berger eröffnet die Sitzung und heißt die zahlreich anwesenden Vereinsmitglieder herzlich willkommen. Nach Mittheilung der Tagesordnung für die nächstfolgende Woche erinnert derselbe

2. daß unser Verein, im vergangenen Sommer, durch den Tod hervorragender Mitglieder, und zwar der Herren Hofräthe Dr. Ritter v. Rebhann und Ritter v. Wex, dann des Herrn Regierungsrathes Dr. Ginti, empfindliche Verluste erlitten hat und fügt bei, daß die Bedeutung dieser Zierden unseres Standes und Vereines in unserer Zeitschrift bereits gewürdigt wurde. Ehre ihrem Andenken!

3. Erstattet derselbe Bericht über die wichtigsten Vorkommnisse jener soeben abgelaufenen Periode, in welcher Plenarsitzungen nicht stattgefunden haben und macht die Mittheilung daß

a) am 24. August l. J. am Brenner die Enthüllung des Etzelmonumentes stattfand, welches die priv. österreichische Südbahn-Gesellschaft ihrem ehemaligen hochverdienten Baudirector dort errichtet hat. Bei dieser Feier war über Einladung der Südbahn-Gesellschaft unser Verein durch eine Abordnung vertreten. (Ueber den Verlauf dieser Feier ist ein Bericht als Separatabdruck aus der Zeitschrift erschienen und im Vereins-Secretariate erhältlich.)

b) am 26. l. M. die Exhumirung der irdischen Reste des Architekten Johann Georg Müller, des Erbauers der neuen Altlerchenfelder-Kirche und die Uebertragung dieser Reste in eine Grabesstelle für hystorisch denkwürdige Persönlichkeiten am Centralfriedhofe stattgefunden hat. Diesem feierlichen Acte wohnten Vertreter unseres Vereines an und schmückten das neue Grab Namens des letzteren mit einem Lorberkranz;

c) der Verwaltungsrath heute (Samstag) Vormittag auf das soeben fertiggestellte Grabdenkmal unseres unvergesslichen langjährigen Vorstehers, Freiherrn v. Schmidt, welches nach dem Entwurfe des Herrn Professors Victor Luntz ausgeführt worden ist, einen Kranz gelegt und hiedurch der Verehrung des Vereines für den Meister in pietätvoller Weise Ausdruck verliehen hat;

d) unser langjähriger hochverdienter Rechtsconsulent, Herr Dr. Schiff in Folge seiner Ernennung zum Generalsecretär der priv. Südbahn-Gesellschaft, unsere Vertretung zurückgelegt hat. Der Vorsitzende fügt bei, daß der Verwaltungsrath mit Bedauern von diesem Entschlusse Kenntnis genommen und dem Herrn Dr. Schiff für dessen ebenso uneigennütziges als ersprießliches Wirken Namens unseres Vereines den verbindlichsten Dank zum Ausdruck brachte. Anknüpfend hieran gibt der Vorsitzende bekannt, daß Herr Hof- und Gerichtsadvocat Dr. Clemens Seshun sich bereit erklärte, die Nachfolgerschaft anzutreten und begrüßt denselben als unseren neuen Rechtsconsulenten auf das Herzlichste;

e) das Ghega-Reisestipendiumdem dem dipl. Architekten Herrn Max Fabiani ab 1. October 1892 verliehen wurde. Weiter bringt der Vorsitzende in Erinnerung, daß

f) Vereins-Excursionen unternommen wurden nach Hallein zur Besichtigung der dort neu erbauten Cellulose-Fabrik der Kellner-Partington Co.; nach Eisenerz-Vordernberg und Admont zur Besichtigung der Werke der Oesterreichischen Alpinen Montan-Gesellschaft, der neuerbauten combinirten Zahnstangen- und Adhäsionsbahn Eisenerz-Vordernberg, des Stiftes Admont, dann der Versuchsstrecke Admont-Selzthal, auf welcher die Baudirection der k. k. österreichischen Staatsbahnen verschiedene Systeme von schwerem eisernen Oberbau zum vergleichenden Studium zur Verlegung brachte. Weiters wurde eine Excursion nach dem Iglawa-Viaducte zur Besichtigung der an diesem interessanten Bauwerke reconstruirten Mittelpfeiler unternommen; der Vorsitzende verweist diesbezüglich auf die in unserer Zeitschrift erschienenen Excursions-Berichte. Redner eröffnet nun, daß für den diesjährigen Herbst noch eine Fahrt nach Dornach an den Steinwerken des Herrn Bauunternehmers Schlepitzka — dann daran anschließend — eine Donaufahrt von dort nach dem Struden geplant ist, wo die Stromregulirungsarbeiten in Augenschein genommen werden sollen und hebt besonders hervor, daß Se. Excellenz der Herr Minister des Innern unsere Bitte um Bewilligung dieser Stromschau in entgegenkommenster Weise gewährt hat. Auch sagt er allen Förderern unserer Excursionen den verbindlichsten Dank;

g) richtet der Vorsitzende an jene Herren, welche uns durch Vorträge zu erfreuen gedenken, das Ersuchen, den Gegenstand derselben dem Vereins-Präsidium ehestens bekanntgeben zu wollen. Der Vorsitzende bringt weiter zur Kenntnis, daß

h) der Verwaltungsrath im Sinne des in der letzten Geschäftsversammlung unseres Vereines gefassten Beschlusses einen Ausschuss bestehend aus 21 Mitgliedern eingesetzt hat, welcher die Frage der Wasserversorgung Wiens zu studiren und hierüber Bericht zu erstatten haben wird. Dieser Ausschuss habe sich constituirt und wird das Resultat seiner Berathungen, nach Abschluss der letzteren, dem Plenum mittheilen;

i) der Gewölbe-Ausschuss am 29. und 30. September l. J. seine Bruchversuche abgeschlossen und über die Thätigkeit desselben im Laufe der kommenden Session Bericht erstatten wird;

k) der Trägertypen-Ausschuss das neue Trägertypenheft im Druck fertiggestellt hat und daß dasselbe in den nächsten Wochen schon bezogen werden könne;

l) seitens des Präsidiums des h. Abgeordnetenhauses an uns die Einladung ergangen ist, über jenen Theil des von der h. Regierung vorgelegten Gesetzentwurfes über die Personalsteuer, welcher die allgemeine Erwerbsteuer behandelt, ein Gutachten abzugeben. Der Verwaltungsrath hat die Ausarbeitung eines bezüglichen Elaborates einem Ausschuss, bestehend aus 8 Mitgliedern, zugewiesen. Dieser Ausschuss hat sich constituirt und Herrn Director Emanuel Ziffer zum Obmann, Herrn k. k. Baurath R. von Stach zum Obmann-Stellvertreter und Herrn Maschinen-Ingenieur Helmsky zum Schriftführer gewählt. Außer diesen Functionären gehören dem Ausschusse die Herren: k. k. Baurath Hoppe, behörd. aut. Bau-Ingenieur A. Ritter von Pischof, Architekt Carl Schlimp, k. k. Commercialrath Hugo Zipperling und der Rechtsconsulent unseres Vereines, Herr Dr. Seshun als Mitglieder an.

Der Vorsitzende gibt endlich bekannt, daß auch die übrigen Ausschüsse ihre Thätigkeit bereits wieder aufgenommen haben.

4. Der Vorsitzende macht die Mittheilung, daß der Verwaltungsrath sich in jüngster Zeit mit der Frage beschäftigte, auf welche Weise unserem Vereine neue Mitglieder angeführt werden könnten, und ist zu dem Entschlusse gelangt, einen Aufruf an sämmtliche Vereinsmitglieder zu richten, welcher das Ersuchen enthält, die denselben nahestehenden und entsprechend qualificirten Fachgenossen, welche dem Vereine bisher nicht angehören, zum Eintritt einzuladen.

Exemplare dieses Aufrufes sollen mit entsprechenden Begleitschreiben an die Leiter hervorragender technischer Aemter gesendet werden. Der „Aufruf" wird der nächsten Nummer der Zeitschrift angeschlossen werden. Der Herr Vereinsvorsteher richtet an die Versammlung das Ersuchen, im Sinne desselben wirken zu wollen.

Derselbe eröffnet

5. daß die Berathungen im Schmidt-Denkmal-Comité so weit gediehen sind, daß demnächst die Preisausschreibung wird erfolgen können und macht die erfreuliche Mittheilung, daß der Schmidt-Denkmal-Fonds, dank der ihm von allen Seiten zugewendeten Sympathie die Höhe von fl. 21.560·35 erreicht hat. Mit dem Ersuchen wie bisher, im Interesse dieses Fondes thätig sein zu wollen, schließt der Vorsitzende seinen Bericht indem er

6. zur Kenntnis zu nehmen bittet, daß die dringend nothwendig gewordenen Instandsetzungs-Arbeiten unserer Restaurations-Localitäten durchgeführt worden sind, und dem Wunsche Ausdruck gibt, daß die Herren Collegen in diesen nun wohnlichen Räumen sich recht oft zu geselligen Vereinigungen einfinden möchten.

7. Ertheilt der Vorsitzende dem Herrn beh. aut. Civil-Architekten Theodor Renter das erbetene Wort.

Herr beh. aut. Civil-Architekt Th. Renter: Meine Herren! In der Sitzung vom 30 April l. J. habe ich anläßlich der „Bestimmungen für die Regulirung der Bezüge der städtischen Beamten" einen Antrag gestellt, welcher vom geehrten Vereine ein-

stimmig angenommen wurde. Unter den Motiven für diese Regulirung wurde auch von dem Herrn Bürgermeister Folgendes angeführt:

„Bei der Rangclasseneintheilung ist das Entscheidende der Rang, nicht der Gehalt, welcher einer Rangclasse zukommt."

Wie sieht nun diese Versicherung in ihrer praktischen Durchführung aus??

Das „Amtsblatt der k. k. Reichshaupt- und Residenzstadt Wien" vom 21. Juni 1892, Nr. 48, bringt über die öffentliche Sitzung des Gemeinderathes vom 14. Juni 1892: Specialdebatte in der Angelegenheit der Rangclassen, Referent der Herr Bürgermeister Dr. Prix, einen Bericht, dem ich folgende Stelle entnehme:

„Bei den Baumamtsbeamten ist getheilt worden zwischen den eigentlichen Beamten und dem übrigen Personale, deswegen werden Sie den Heizinspector nicht darin finden, er gehört unter die Dienerschaft."

Traurig, daß der Bürgermeister der k. und k. Reichshaupt- und Residenzstadt Wien sich in so geringschätzender Weise über technisches Wissen geäußert hat, noch viel trauriger aber ist es, daß nicht einer der Techniker, welche dem Gemeinderathe angehören, den Muth hatte, Demjenigen, der sich so geringschätzend über technisches Wissen äußerte, in gebührender Weise zu erwidern.

Wenn in einer Versammlung ein Nicht-Jurist sich in solcher Weise über juridisches Wissen geäußert hätte, wie der Nicht-Techniker es über technisches Wissen gethan hat, wären, ich bin überzeugt, alle anwesenden Juristen wie ein Mann aufgestanden, und hätten demselben eine Antwort ertheilt, die ihm gewiss die Lust benommen hätte, ein zweitesmal solche Aeußerungen zu machen. Das ist eben ein Zeichen von Corpsgeist und des Bewusstseins der Verpflichtung, die Standesehre hoch zu halten und Collegen gegen ungerechtfertigte Angriffe zu vertheidigen. Die Techniker, welche dem Wiener Gemeinderathe angehören, scheinen eine solche Auffassung leider nicht zu theilen.

In diesem Verhalten der Techniker liegt meiner Ansicht nach eine der Hauptursachen, warum den Technikern das ihnen gebührende Ansehen und die ihnen gebührende Stellung in der Gesellschaft vorenthalten wird.

War es nun möglich, daß das Oberhaupt der Reichshaupt- und Residenzstadt Wien in öffentlicher Sitzung des Gemeinderathes eine so geringschätzende Aeußerung über technisches Wissen ohne selbe nachträglich zu wiederrufen gemacht; war es leider möglich, daß die Techniker, welche dem Gemeinderathe angehören, dieselbe stillschweigend hingenommen haben, so halte ich es für unmöglich, daß im Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereine diese Angelegenheit nicht zur Sprache gebracht, und ebenfalls mit Stillschweigen übergangen werde.

Nicht der Person des Collegen zu Liebe, der sich durch diese Aeußerung tief verletzt fühlen muss und derselben wehrlos gegenübersteht, habe ich diesen Gegenstand zur Sprache gebracht, sondern ich halte mich, trotzdem mich der geehrte College gebeten hat, im Ingenieur- und Architekten-Verein diesen Gegenstand nicht zu besprechen, als Mitglied des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines und des Ausschusses für die Stellung der Techniker, verpflichtet, jeden ungerechtfertigten Angriff auf unsere Standesehre und auf das Ansehen der Techniker Oesterreichs auf das Entschiedenste zurückzuweisen. Unsere Collegen außerhalb Wien verfolgen mit Aufmerksamkeit die Haltung des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines in Standesfragen und der Verein hat bisher — zu seiner Ehre sei es gesagt — zu Standesfragen wiederholt Stellung genommen, in diesem Sinne bitte ich meine Mittheilung zur Kenntnis zu nehmen.

Ich stelle keinen Antrag, aber erwarte, daß dasjenige, was ich mir heute vorzubringen erlaubte, seinem vollen Inhalte nach in unserer Zeitschrift wiedergegeben werde.

Herr Vereinsvorsteher Oberbaurath Berger erwiderte hierauf: „Meine geehrten Herren! Ich kann über diese Angelegenheit sofort Auskunft geben. Es ist selbstverständlich, daß ich, nachdem ich von der erwähnten Aeußerung Kenntnis erhalten hatte — ich war in der betreffenden Sitzung nicht anwesend — dem Herrn Bürgermeister sofort diesfalls Vorstellung gemacht habe. Es hat sich auch sogleich herausgestellt, daß hier ein Mißverständnis obwaltet und eine Verwechslung geschehen ist. Wir haben nämlich in der Gemeinde auch Heizaufseher, die dem Dienerstatus angehören. Der Herr Bürgermeister hat auch keinen Anstand genommen, den unterlaufenen Irrthum zuzugestehen und hat dies auch der betreffenden Persönlichkeit direct erklärt. Ich kann versichern, daß in kürzester Zeit, sobald die Durchführung der Rangclasseneintheilung geschieht, der betreffende Herr volle Befriedigung finden wird. Ich habe auch die Ermächtigung erhalten, von dieser Versicherung Gebrauch zu machen. Die Absicht, einen akademisch gebildeten Techniker übergehen zu wollen hat nicht bestanden. Es muss bei einer grossen Verwaltung dem Oberhaupte zu Gute gehalten werden, wenn es nicht immer in alle Details eingeweiht ist. Es ist weiter bemängelt worden, daß der Irrthum im Amtsblatte der Stadt nicht rectificirt wurde; diese Rectificirung wird seinerzeit durch die Publikation der Rangclasseneintheilung vorgenommen werden."

Architekt Reuter: „So angenehm Dasjenige, was der Herr Vorsteher mitgetheilt, an und für sich ist, bin ich jedoch der Ansicht, daß, wenn sich Jemand, mag er in einer noch so hohen Stellung sein, irrt, es auch seine Pflicht wäre, diesen Irrthum in eben derselben Weise wieder gut zu machen, in welcher er vorgebracht wurde. Die Correctur, welche wir soeben gehört haben, wurde nicht in der Weise durchgeführt, in welcher diese geringschätzende Aeusserung in öffentlicher Sitzung gemacht worden ist."

Vereinsvorsteher: „Ich kann nur nochmals wiederholen, daß die besprochene Aeußerung, insoferne sie als eine Geringschätzung aufgefasst wird, sich thatsächlich auf die Heizaufseher, nicht aber auf den Heizinspector bezogen hat."

8. Nachdem sich über Anfrage des Vorsitzenden Niemand zum Worte meldet, ersucht derselbe den Herrn k. k. Regierungsrath Friedrich Kick den angekündigten Vortrag: „Ueber die Entwicklung der mechanischen Technologie und ihre Stellung im technischen Unterrichte" halten zu wollen.

(Der Herr Vereinsvorsteher übergibt den Vorsitz an dessen Stellvertreter, Herrn Baudirector R. Bode.)

Herr Professor Kick bespricht zunächst die Entwicklung der mechanischen Technologie in ihren markantesten Zügen, wie sich dieselbe durch die Namen Beckmann, Altmütter, Karmarsch, Treska und Hartig charakterisirt, und weist darauf hin, daß zur Zeit Beckmann's die Technologie aus einer Aneinanderreihung flüchtiger Beschreibungen der Arbeits-Verfahren und Mittel der einzelnen Gewerbe bestand. Altmütter hob die, zahlreichen Gewerben gemeinsamen Werkzeuge heraus und behandelte sie in seiner Werkzeuglehre; Karmarsch gruppirte die Materialien nach ihrer Verwandtschaft und schuf in seiner mechanischen Technologie der Metalle und des Holzes ein übersichtliches Gebäude, dessen Fundament die Besprechung der technischen Eigenschaften dieser Materialien bildete. Die weiteren Geschosse entsprachen dem natürlichen Arbeitsvorgange und sind gekennzeichnet durch die Bezeichnungen „Herstellung roher Formen", „weitere Ausarbeitung", „Zusammenfügungsarbeiten", „Verschönerungsarbeiten". Treska suchte die inneren Vorgänge, welche sich bei den Formänderungen bildsamer Materialien ergeben, experimentell aufzuklären.

Hartig erhellte durch die Aufstellung des Gesetzes vom Gebrauchswechsel die Entwicklung der Werkzeuge wesentlich. Dessen Untersuchungen über den Kraftverbrauch bei Werkzeug- und Spinnerei-Maschinen sind eine wesentliche Bereicherung des technologischen Wissens, desgleichen eine Reihe von Definitionen, sowie seine Anleitung zur Formulirung der Patentansprüche.

Kick betrachtet sich als Treska's Nachfolger und ihm ist die mechanische Technologie die Wissenschaft der Formänderungen der Materialien.

Uebergehend auf die Wichtigkeit des technologischen Experimentes, zog der Vortragende interessante Vergleiche mit der allseits anerkannten Nothwendigkeit der chemischen und physikalischen Experimente und suchte zu beweisen, daß auch in der Technologie das Experiment zur Klarlegung der inneren Gesetze berufen sei und die praktische Nutzanwendung dann schon von selbst folge.

Er besprach sodann die hohe Bedeutung der Werkzeugsammlung an der k. k. technischen Hochschule und drückte bezüglich der Fabrikatensammlung seine volle Uebereinstimmung mit den von Exner mit Bezugnahme auf das Museum für Geschichte der österr. Arbeit veröffentlichten Ansichten aus.

Der Vortragende bezeichnete die übrigen technischen Wissenschaften als entwerfende oder constructive, die Technologie hingegen als ausführende oder productive Wissenschaft. Für die technischen Hochschulen sei die mechanische Technologie ein wichtiges Hilfsfach, kein Hauptgegenstand; für die gewerblichen Unterrichtsanstalten hingegen sei die mechanische Technologie ein Hauptfach und in seiner richtigen Einbeziehung in den Lehrplan dieser Anstalten ganz besonders berufen zu harmonischer Ausgestaltung der Beziehungen der technischen Unterrichtsanstalten zu führen.

Nachdem zu diesem Vortrage niemand das Wort ergreift, schließt der Vorsitzende unter dem Ausdrucke des Dankes an den Herrn Vortragenden für dessen interessante Mittheilungen, die Sitzung.

L. Gassebner.

Vermischtes.

Personalnachrichten.

Se. Majestät der Kaiser hat den Oberstlieutenant des Geniestabes, Genie-Director in Pola, Herrn Christoph Klar zum Obersten, den Hauptmann des Geniestabes, in Dienstverwendung beim technischen und administrativen Militär-Comité, Herrn Moriz Bock zum Major und den Hauptmann II. Classe des Geniestabes, Herrn August Elbogen in Przemysl, zum Hauptmann I. Classe ernannt, und dem Hüttenverwalter Herrn Franz Obtulowicz in Anerkennung seiner als Gemeindevorsteher von Trzyenitz entfalteten gemeinnützigen Wirksamkeit das goldene Verdienstkreuz mit der Krone verliehen.

Der schlesische Landes-Ingenieur Herr Eduard Neminar ist als Regierungs-Bauführer in den kgl. sächs. Staatsdienst getreten und der Straßen- und Wasserbau Inspection Chemnitz zugetheilt worden.

Friedrich Schmidt-Grabdenkmal. Nachdem das von der Gemeinde Wien in munificenter Weise ihrem Ehrenbürger errichtete Grabdenkmal auf dem für berühmte Männer bestimmten Platze am Centralfriedhof vor wenigen Tagen fertiggestellt war, fand am 29. v. M. Vormittags in Gegenwart des Vicebürgermeisters Dr. Grübl, der Vorstände und zahlreicher Vertreter der Behörden und Körperschaften in stiller aber feierlicher Weise die Bekränzung des Grabmales statt. Das Grabmal, welches nach Angabe des verstorbenen Dombaumeisters von Prof. V. Luntz entworfen und von der Union-Baugesellschaft ausgeführt wurde, besteht aus einer auf starkem Unterbau etwas ansteigend gelagerten mächtigen Platte aus Kaiserstein, deren Bild wir demnächst unseren Lesern vorführen werden. Aus dem erwähnten feierlichen Anlasse haben nebst der Familie Kränze auf das Grab durch Vertreter niedergelegt: die Gemeinde Wien, der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein, der niederösterreichische Gewerbe-Verein, die k. k. Akademie der bildenden Künste, die Künstler-Genossenschaft, der Dombau-Verein, die Dombauhütte zu St. Stephan, die Wiener Bauhütte, der Verein beh. aut. Civil-Techniker, die Steinmetzgehilfen von Wien, ferner das „Kapitel" ein Kreis von Freunden, dem der Verstorbene als Comthur angehörte.

Johann Georg Müller. Am 26. v. M. wurden die irdischen Ueberreste des im Mai 1849 verstorbenen Architekten Joh. G. Müller, des Erbauers der Altlerchenfelderkirche, auf dem Schmelzer Friedhofe exhumirt, nach dem Centralfriedhofe überführt und in einem Ehrengrabe wieder zur Erde bestattet. Das seinerzeit von Professor Van der Nüll entworfene Grabdenkmal wurde in besserem Materiale nachgebildet und auf dem Grabe Müller's, eines gebürtigen Schweizers, wieder errichtet. Die Kosten dieses Denkmales wurden durch eine von der Vertretung des Bezirkes Neubau eingeleitete Sammlung, zu welcher auch die schweizerische Gesandtschaft einen bedeutenden Beitrag lieferte, aufgebracht. Der feierlichen Wiederbestattung wohnten Vertreter der schweizerischen Gesandtschaft, des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines, der Bezirksvertretung Neubau u. A. bei.

Aus dem Reichsrathe. Auf der Tagesordnung der ersten Sitzung des Reichsrathes stehen die Berichte des volkswirthschaftlichen Ausschusses über die Petitionen, betreffend die Regulirung der Elbe bis Königgrätz, Regulirung der Flüsse March und Oder in Mähren, Herstellung künstlicher Wasserstraßen, insbesondere eines Donau-March-Oder-, eventuell Donau-March-Oder-Weichsel-, sowie eines Donau-March-Elbe-Canales und über den Antrag Kaftan, betreffend die Einleitung technischer Vorarbeiten für einen Donau-Moldau-Elbe-Canal. In dem erstgenannten Berichte wird von dem Berichterstatter, R. v. Proskowetz auch die Petition des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines vom Mai 1891, in Angelegenheit der Errichtung einer Staatswasserbaubehörde eingehend besprochen und die Petition sammt deren Begründung der Aufmerksamkeit und vollsten Würdigung des Hauses der Abgeordneten angelegentlichst empfohlen.

Offene Stellen.

91. Für die Anlage eines Etablissements zur Verkohlung thierischer Abfälle (Leder, Wolle) zur Gewinnung von Ammoniak wird ein Fachmann gesucht. Zuschriften sind zu richten an die Ingenieur-Kammer des Vereines beh. aut. Civil-Techniker, III., Reisnerstrasse 51.

92. Die Stelle eines Ingenieurs für Wasser-, Brücken- und Quaibau mit Anfangsgehalt von 4600 Mark ist für Lebenslänglich zu besetzen. Offerte sind bis 15. November l. J. in der Stadt-Kanzlei beim Magistrat einzureichen.

Preis-Ausschreibungen.

Der Stadtrath von Wien erlässt eine Concurrenzausschreibung zur Erlangung von Projecten einer Schulbank-Construction. 1. Preis 1000 fl., 2. Preis 500 fl., 3. Preis 300 fl. Nähere Bestimmungen können beim Wiener Stadtbauamte (Hochbau-Abtheilung) unentgeltlich behoben werden. Termin 30. Juni 1893.

Magistrat in Budapest. Concurrenz zur Erlangung von Plänen für eine Centralmarkthalle. Bauterrain 10400 m², 3 Preise à 2000 fl., 2 Preise à 1000 fl. Termin 15. December 1892.

Eingelangte Bücher.

6533. **Leipzig und seine Bauten.** Herausgegeben von der Vereinigung Leipziger Architekten- und Ingenieure. 8°. 856 S. m. 372 Abb., 441 Grund u. 24 Taf.; in 2 Plänen. Leipzig 1892. Angekauft.

6534. **Die Stabilität von Seeschiffen.** Von A. Schmidt. 8°. 313 S. m. 202 Abb. u. 34 Tab. Berlin 1892, A. Seydel. Angekauft fl. 7.20.

6535. **Auswechslung der gusseisernen Röhrenpfeiler** des Iglawa-Viaductes gegen eiserne. Geschenk des Herrn k. k. Hofrathes v. Grimburg.

6536. **Vizállások a duna mellékfolyóiban** és a balaton és fertő tavakban 1876—1887. 4°. 335 S. Budapest 1892. Geschenk des k. ung. Ackerbau-Ministeriums.

6537. **Vorlagen für Maurer.** Von J. Rothe. 8°. 42 S. m. 35 Abb. u. 20 Foliotafeln. Wien 1892, C. Gräser.

4212. **Vorlagen für Bau- und Möbeltischler.** Von J. Rothe. 8°. 14 S. m. 20 Foliotafeln. 2 Aufl. Wien 1892, C. Gräser.

6538. **Theorie und Praxis des Eisenbahngeleises.** Von A. Stanĕ. 8°. 168 S. m. 18 Taf. Wien 1892. Geschenk des Herrn Verfassers.

6539. **Die Wohlfahrtseinrichtungen** auf der Ausstellung für Unfallverhütung in Berlin. Von M. Kraft. 4°. 22 S. m. 6 Taf. Wien 1891.

6540. **Schriften der Centralstelle für Arbeiter-Wohlfahrtseinrichtungen.** Band I. Die Verbesserung der Wohnungen. 8°. 370 S. m. 208 Abb. Berlin 1892. Heymann. Mark 8.—.

6541. **Lehrbuch der Bewegung flüssiger Körper.** Von K. Klimpert 8°. 364 S. m. 200 Abb. Stuttgart 1892. J. Maier. Mark 8.—.

6542. **Lehrbuch der absoluten Maße** und Dimensionen der physikalischen Größen. Von Dr. H. Hovestadt. 8°. 231 S. Stuttgart 1892, J. Maier. Mark 6.—.

6543. **Beitrag zur Theorie** des räumlichen Fachwerkes. Von Müller-Breslau. 8°. 63 S. m. 71 Abb. Berlin 1892, Ernst & Sohn. Mark 3.—.

6549. **Le Rhône.** Histoire d'un fleuve. 8°. Zwei Bände, Paris 1892. Geschenk des Herrn Reichsraths-Abgeordneten Dr. Russ.

6550. **Zerstörung von Felsen in Flüssen.** Ein Beitrag zur Kenntnis der verschiedenen Felszerstörungs-Methoden, sowie der hiezu verwendeten Spreng- und Zündmittel. Von J. Lauer. 8°. 137 S. m. 35 Abb. und 16 Taf. Wien 1892, Geschenk des Herrn Verfassers.

6551. **Kritischer Führer durch das Steuergesetz.** Entwurf für Gewerbetreibende, Fabrikanten und Kaufleute, herausgegeben vom Niederösterreichischen Gewerbe-Verein. 8°. 72 S. Wien 1892, Geschenk des Vereines.

6552. **Das kleine Haus mit Garten.** Von E. Abel. 8°. 92 S. m. 76 Abb. Wien 1892, A. Hartleben. fl. 1.65.

6553. **Die Bauführung im Anschluss** an das Baurecht mit Berücksichtigung des Baupolizeirechts. Von G. Benkwitz. 8°. 120 S. Berlin 1892, J. Springer. Mark 5.—.

6554. **Der Dampfkesselbetrieb.** Von E. Schlippe. 8°. 267 S. m. Abb. 2. Aufl. Berlin 1892, J. Springer. Mark 5.—.

6555. **Vereinfachung in der statischen Bestimmung** elastischer Balkenträger. Von L. Freytag. 8⁰. 123 S. m. 1 Taf. u. Abb. Leipzig 1892, Teubner. Mark 3.—.

6556. **Welche Mittel gibt es**, um den Hochwasser- und Eisgefahren entgegen zu wirken? Von Hagen. 8⁰. 23 S. Berlin 1892, Ernst & Sohn. Mark —.80.

6557. **Documents sur les fermes metalliques** à grande ouverture. Von F. de Bartein & J. Boulard. 4⁰. Band I. Paris 1891.

2600. **P. Stühlen's Ingenieur-Kalender** für Maschinen- und Hüttentechniker, für 1893. C. D. Baedecker in Essen.

2627. **Kalender für Maschinen-Ingenieure.** Herausgegeben von W. H. Uhland, für 1893. Kühtmann, Dresden. Mark 5.—.

6562. **Die Dynamomaschine.** Physikalische Principien, Arten, Theile, Wechselwirkung und Construction derselben. Von W. Weller. 8⁰. 76 S. m. 114 Abb. A. & R. Faber, Magdeburg. Mark 2.—.

6563. **Die praktische Wartung der Dampfkessel** und Dampfmaschinen. Von J. W. Mayer. 8⁰. 122 S. m. 269 Abb. Wien 1892. C. Gräser.

6567. **Die finanzielle Sicherstellung** des Localbahnbaues in Oesterreich. Von S. Sonnenschein. 8⁰. 128 S. Wien 1892. A. Hartleben. fl. 2.—.

Bücherschau.

6454. **Wie soll sich der Bautechniker eine zweckentsprechende Ausbildung erwerben?** Aus den preisgekrönten Arbeiten zusammengestellt und herausgegeben vom Deutschen Techniker-Verband. 49 und IV S. Halle a. S. 1892, Ludw. Hofstetter.

Das vorliegende, als 1. Heft der Preisschriften des im Titel genannten Vereines erschienene Büchlein ist dazu bestimmt, allen denjenigen als Wegweiser zu dienen, die sich zweckentsprechend als Bautechniker auszubilden wünschen. Das Werk gliedert sich in vier Abschnitte. Der erste bespricht die Vorbildung, die praktische Ausbildung beim Maurer-, Zimmer- oder Steinmetzgewerbe, neben welcher der Besuch einer Bauschule, sodann des Auslandes empfohlen wird, und die Militärverhältnisse. Der zweite Abschnitt ist der Erörterung der theoretischen Ausbildung und der Bau-Fachschulen gewidmet; dabei wird manch' treffendes Wort über die Methode dieser Schulen, die Ziele derselben gesagt. Was als Lehrplan aufgestellt und zugleich im Einzelnen für jeden Gegenstand besprochen wird, könnte recht gut Lehrern solcher Fachschulen als Instruction gelten; aber auch der Schüler muss daraus mancherlei Anregung gewinnen. Der dritte Abschnitt betitelt sich: „Der Techniker in Ausübung des Berufes." Darin werden die Anforderungen an einen jungen Bautechniker, die Art, wie man Stellungen erlangt, sowie die Aufgaben, welche solche mit sich bringen, im Einzelnen erörtert. Der Schlussabschnitt endlich bespricht die sociale Stellung des Bautechnikers, die Bestrebungen und die Einrichtung des Deutschen Techniker-Verbandes. Es ist eine wirklich lesenswerthe Schrift; sie erweist übrigens, daß nunmehr auch das technische Hilfspersonale, die „Unterofficiere des technischen Standes" sich zu fühlen beginnen und mit vollauf zu billigenden Mitteln ihren Stand zu heben suchen. Wir sympathisiren gewiss ausnahmslos mit diesen Bestrebungen und begrüßen sie auf das herzlichste. Das Büchlein übrigens verdient große Verbreitung, weil es auch in Wirklichkeit ein guter Wegweiser für Candidaten dieser Berufsrichtung ist. Möge ihm dieselbe auch zu theil werden! P.

6494. **Monographie d'un chemin de fer routier de Saint Gall à Gais.** Par M. F. Martin et M. L. Clarard. Mit vier Tafeln. 60 Seiten. Paris 1891, Baudry et Cie.

Die vorgenannte Schrift stellt sich als ein Auszug aus den „Nouvelles Annales de la Construction" und aus dem „Portefeuille Économique des Machines" dar. Die darin eingehend geschilderte Straßenbahn von St. Gallen nach Gais berührt außerdem die Orte Bühler und Teufen und bietet auch landschaftlich überaus prächtige Aussichten auf St. Gallen, auf die Säntiskette u. s. w. dar. Die Bahn beginnt nahe dem Hauptbahnhof von St. Gallen und folgt bis Gais (920 *m* über dem Meere) der Gebirgsstraße in allen ihren Krümmungs- und Steigungsverhältnissen. Die Bahn ist 14 *km* lang; zu ihrer Herstellung musste die Straße durchwegs um 1—2 *m* verbreitert werden, was ganz bedeutende und interessante Arbeiten erforderte und die Gesammt-Anlagekosten der Bahn auf 1,900.000 Frcs. steigen ließ. Die Bahn ist eine combinirte Adhäsions- und Zahnradbahn. Die angewendeten Curvenlocomotiven sind von dem früheren Maschinen-Inspector der Vereinigten Schweizer Bahnen, Baurath Klose in Stuttgart erfunden worden; das Zahnrad wird erst bei Steigungen von mehr als 40‰ benützt. Zahnstangen liegen auf 3·3 *km*, die längste Strecke ist 1200 *m*, die kürzeste 100 *m*. Die schärfste Steigung beträgt 92‰. Hochinteressant ist die große Curve oberhalb St. Gallen, ein Halbkreis von 30 *m* Halbmesser unter gleichzeitigem Ansteigen mit 90‰. Der Zug umfasst außer der Locomotive fünf Wagen; die Locomotiven haben vier Cylinder und bewegliche Achsen zum Befahren scharfer Krümmungen. Eine solche Locomotive kostet ca. 60.000 Frcs., besitzt ein Dienstgewicht von 34·6 *t* und vermag einen Zug von 57 *t* durch die schärfste vorkommende Curve über die steilste der Rampen zu fördern. Zur Erhöhung der Betriebssicherheit hat die Locomotive eine dreifache Bremsvorrichtung und jeder Wagen eine selbstthätige Luftdruckbremse und ein bremsendes Zahnrad. Die schön ausgestattete Schrift gibt eine sehr lesenswerthe, ausführliche, materialienreiche Schilderung aller interessanten Details. P.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Z. 1005 ex 1892.

TAGESORDNUNG
der 2. (Geschäfts-) Versammlung der Session 1892/93.

Samstag, den 5. November 1892.

1. Verificirung des Protokolles der Geschäftsversammlung vom 7. Mai 1892.
2. Geschäftsbericht.
3. Mittheilungen des Vorsitzenden.
4. Vortrag des Herrn Ingenieurs Paul Klunzinger: „Reisebericht über den V. Internationalen Binnenschiffahrts-Congreß, Paris 1892".

Zur Ausstellung gelangt ein Universal-Lineal, construirt vom Herrn k. k. Professor Lewin Kuglmayr.

Fachgruppe für Gesundheitstechnik.

Montag, den 7. November 1892.

Besichtigung der städtischen Cholerabaraken neben dem Gaswerke in Zwischenbrücken. Zusammenkunft 3½ Uhr vor der Stirnseite des Nordwestbahnhofes.

Dienstag, 8. November 1892.

Besichtigung der Gebäude der Wiener Freiwilligen Rettungsgesellschaft am Stubenring und an der Radetzky-Brücke; hierauf Besichtigung der neuen Heizeinrichtungen der städtischen Volksschule in der Löwengasse (III. Bezirk). Zusammenkunft präcise 3½ Uhr Nachmittag beim Portale der Freiwilligen Rettungsgesellschaft am Stubenring.

Zu diesen Besichtigungen sind sämmtliche Vereinsmitglieder freundlichst eingeladen.

Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Donnerstag, den 10. November 1892.

Vortrag des Herrn General-Directionsrathes und Professors, Arthur Oelwein: „Ueber Windkraft in Wien und Umgebung und Benützung derselben zur Wasserversorgung des Türkenschanzparkes und des Währinger Cottage-Viertels mit Nutzwasser."

INHALT. Die neue Bauordnung der Außenstadt Frankfurt a. M. nebst Bebauungsplan und andere, die Aufstellung von neuen, in hygienischer Beziehung entsprechenden Bauordnungen betreffende Bestrebungen. Vortrag, gehalten in der Fachgruppe für Gesundheitstechnik am 29. März 1892 von Franz Ritter v. Gruber, k. k. Hofrath, Professor. — Die maschinelle Einrichtung der neuen k. k. Hof- und Staatsdruckerei in Wien. Von dpl. Ing. Franz Kovařík. (Schluss zu Nr. 42.) — Ueber die Erhaltungskosten der Eisenbahngeleise mit eisernen Querschwellen. Von dpl. Ing. Alfred Birk. — Die Transandinische Eisenbahn. — Vereins-Angelegenheiten: Bericht über die 1. (Wochen-) Versammlung der Session 1892/93. — Vermischtes. Eingelangte Bücher. Bücherschau. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines: Tagesordnungen.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLIV. Jahrgang. | Wien, Freitag den 11. November 1892. | Nr. 46.

Die neue Bauordnung

der Außenstadt Frankfurt a. M. nebst Bebauungsplan und andere, die Aufstellung von neuen, in hygienischer Beziehung entsprechenden Bauordnungen betreffende Bestrebungen.

Vortrag, gehalten in der Fachgruppe für Gesundheitstechnik am 29. März 1892 von **Franz Ritter v. Gruber**, k. k. Hofrath, Professor.

(Fortsetzung zu Nr. 45.)

So anerkennenswerth die in den angeführten Gesetzen und Verordnungen zum Ausdrucke gebrachten Bestrebungen sind, so genügen sie doch nicht, abgesehen von den Bestimmungen für Fabriksanlagen in Dresden und von jenen in Altona, die Weiterentwicklung der Städte in die zur Lösung der Wohnungsfrage richtige Bahnen zu lenken; in weit höherem Maße wird dies durch die neuen Bestimmungen für die Stadt Frankfurt a. M. erreicht, auf die ich nun übergehe.

Dem Plane Fig. 5 gemäß wurde eine Innenstadt ausgeschieden, für welche die Bestimmungen der Bauordnung vom Jahre 1884 vorläufig noch Geltung behalten. Es umfasst dieses Gebiet die alte Stadt und jenen Theil der Gemarkung, welcher sich zum Centralbahnhof erstreckt und während der letzten Jahre größtentheils auf das Dichteste bebaut wurde. Alle übrigen Theile des Stadtgebietes gehören nunmehr zur Außenstadt. Diese zerfällt in eine innere und äußere Zone, von denen jede theils im Anschlusse an die bisherige Bebauungsweise, theils mit Berücksichtigung der für die Zukunft als wünschenswerth erachteten Stadtentwickelung, in Wohn-, Fabriks- und gemischte Viertel zerlegt wurde, um für die einzelnen Theile, je nach Zonen- und Viertel-Gattung, besondere, ihre Bebaubarkeit betreffende Bestimmungen aufzustellen. Die wichtigsten dieser Bestimmungen habe ich, der Uebersichtlichkeit wegen, so weit als thunlich, in den folgenden Tabellen und Diagrammen zusammengestellt.

Zulässiger kleinster Bauwich (§ 4):

Zone	In Wohnvierteln sowohl mit dem Hauptgebäude, als auch mit Seiten- und Hintergebäuden an allen Grenzen des Grundstückes, in gemischten Vierteln an den bauplanmäßig mit Vorgärten versehenen Straßen mit den Vordergebäuden einzuhalten,					Bei Fabriken, Werkstätten mit geräuschvollem oder feuergefährlichem Betriebe, oder sonstigen, durch Rauch, Ruß, üble Gerüche oder schädliche Ausdünstungen, lästig fallende gewerbliche Anlagen, bei Stallungen für gewerbliche Unternehmungen und bei Kegelbahnen innerhalb eines Wohnviertels*)			Bei Stallräumen, die nicht zu gewerblichem Betriebe dienen und bei den dazugehörigen Dungstätten
	wenn das Nachbargebäude				zwischen Gebäudegruppen auf ein und demselben Grundstück				
	wie vorgeschrieben auch von der Grundgrenze abgerückt wird		mit einer Feuermauer an der Grundgrenze bereits vorhanden ist						
innere	3 m		6 m	unter der Bedingung, daß die nachbarliche Feuermauer façadenmäßig ausgebildet wird.	6 m	20 m	gleichzeitig müssen von dem betreffenden Grundstücke unverbaut bleiben	$\frac{1}{2}$	5 m
äußere	im Allgemeinen	4 m	8 m		8 m	40 m		$\frac{2}{3}$	
	bei einer Vorgartentiefe von mehr als 6 m	5 m							

Zulässige größte geschlossene Straßenfrontlänge bei Gebäudegruppen:

Zone	Im Allgemeinen	Für zwei Häuser mit je einer Wohnung in jedem Geschoße	Ausnahmsweise: für Gebäude mit kleinen Wohnungen von 2 bis 3 Zimmern	Ausnahmsweise: für Einfamilienhäuser mit Erdgeschoß u. zwei Obergeschoßen u. mit mindestens 5 m tiefen Vorgärten
innere			—	
äußere	30 m	40 m	auf dem bei Festsetzung des Bebauungsplanes dazu bestimmten Baublöcken 50 m	150 m

Die zulässige Gebändehöhe und die gestattete Anzahl der Geschoße ist aus den folgenden Diagrammen und ihren Zusätzen zu entnehmen.

1. Gebäude an Straßen: Bei einer Straßenbreite bis zu $10\,m$, kann $H = 10\,m$ sein, bei einer Straßenbreite $B > 10\,m$, $H = B$. In keinem Falle dürfen Gebäude in Wohnvierteln und Wohngebäude überhaupt höher als $18\,m$ erbaut werden und Wohngebäude mehr als vier Geschoße erhalten. (Fig. 6.)

*) § 12 bestimmt weiterhin, daß „Anlagen, die bei dem Betriebe durch Verbreitung schädlicher Dünste oder starken Rauches oder durch Erregung ungewöhnlichen Geräusches Nachtheile oder Belästigungen für das Publikum herbeiführen werden, in Wohnvierteln verboten sind". Nach diesen Bestimmungen bleibt es der Baupolizeibehörde überlassen, in jedem besonderen Falle über die Zulässigkeit einer der im § 4 und § 12 fast gleichlautend beschriebenen Betriebsanlagen in Wohnvierteln zu entscheiden. Erkennt sie die Zulässigkeit, so geben die vorgeschriebenen Abstände, wenigstens in den äußeren Zonen, einige Gewähr gegen all zu große Belästigung der Nachbarschaft, andererseits werden die hohen Anforderungen wohl auch dazu beitragen, für solche Anlagen die Plätze in Wohnvierteln nur dann zu wählen, wenn zwingende Gründe dafür sprechen.

2. Straßen mit Vorgärten: (Ausnahme ad 1.) Auf den mit Vorgärten versehenen Grundstücken ist bei Gebäuden mit drei Geschoßen $H = 16\ m$ stets zulässig. (Die beispielsweise angenommenen Maße ergeben: $H : B_{,,} = 16 : 14 = 8 : 7$.) (Fig. 7.)

3. In gemischten Vierteln werden $^2/_3$ der Vorgartenbreite der Straßenbreite zur Bestimmung von H max zugezählt. (Fig. 8.) (Die beispielsweise angenommenen Maße ergeben: $H : B_{,,} = 16{\cdot}6 : 20$.)

4. In Wohnvierteln bleibt die Vorgartenbreite zur Bestimmung von H max unberücksichtigt. (Die beispielsweise angenommenen Maße ergeben: $H : B_{,,} = 16 : 28 = 4 : 7$.) (Fig. 9.)

5. Für Eckhäuser mit mehr als drei Wohnungen an verschieden breiten Straßen gilt H wie im Diagramme (Fig. 10) dargestellt, in der schmäleren Straße bis auf eine Länge von 16 m. Bei sonstigen Eckhäusern gilt H an der schmäleren Straße bis auf eine Façadenlänge von $b + 12\ m$.

6. Höhe und Abstände der Hintergebäude. (Fig. 11.) Allgemein: H' max $= A$ und in Wohnvierteln: H' max $= 14\ m$. Abstand A und A, bei zu Wohnzwecken benützten Hintergebäuden: *a)* A min $= A'$ min $= 8\ m$; *b)* wenn $H' > 8\ m$ ist A min $= H'$; *c)* in Wohnvierteln, wenn $H > H'$ ist $A = H$ und $A' = H'$.

7. Gebäude oder Gebäudetheile, in denen sich Hinterwohnungen befinden, dürfen in der inneren Zone nur drei Geschoße, in der äußeren Zone nur zwei Geschoße erhalten.

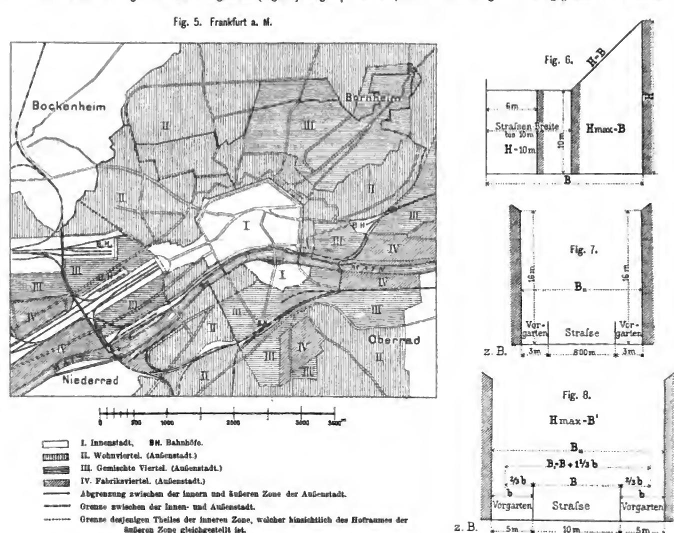
Ueber die Umstände, welche bei Festsetzung des Verhältnisses zwischen der Straßenbreite und der Gebäudehöhe zu berücksichtigen sind, habe ich mich schon im Jahre 1888 so eingehend ausgesprochen, daß ich darauf heute nicht mehr zurückkommen darf, nur soviel sei mir zu sagen erlaubt, daß bei Eintheilung einer Stadt in Zonen es wohl am einfachsten und übersichtlichsten ist, wenn je nach den Zonen oder Vierteln wechselnde Bestimmungen für das Verhältnis zwischen dem Baulinien-Abstande B und der Haushöhe H aufgestellt werden.

Für jene Theile des Stadtgebietes, in welchen eine dichte Bebauung derart vorgeschritten ist, daß eine wesentliche Verbesserung derselben auf unübersteigliche Hindernisse stößt, wird jenes Verhältnis nach der dort im Durchschnitte anzutreffenden Sachlage zu bestimmen sein, während in den weniger dicht bebauten Gebieten, mit oder ohne gleichzeitiger Verminderung der Geschoßzahl, eine Verminderung der Höhe gegenüber dem Baulinien-Abstande anzustreben ist, welche so weit gehen kann, für schütter oder unbebaute Gebiete das Verhältnis von $H : B$ auf jenes von $2 : 3$ oder selbst $1 : 2$ zu beschränken, mögen Vorgärten angelegt werden oder nicht.

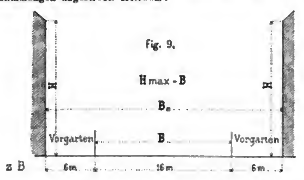
Letzteres Vorgehen wird dazu führen, daß im Gesetze klargelegt ist, auf was man abzielt, und daß ungerechtfertigte, je nach den Breiten der Straßen und Vorgärten in demselben Gebiete ungleichmäßige Anforderungen ausgeschlossen bleiben, wie sie sich nach den Frankfurter Bestimmungen ergeben.

Die beachtenswerthen Einschränkungen, welche die Höhe und die Geschoßzahl der Gebäude mit Hinterwohnungen erfahren, sind geeignet, die Anlage solcher Wohnungen und die Dichtheit der Bebauung wesentlich zu vermindern. Was die Bestimmungen für die Abstände der Hintergebäude betrifft, so bringt die Bauordnung für Altona das zu verfolgende Princip einfacher zum

Fig. 5. Frankfurt a. M.



Ausdruck; übrigens erscheint es mir durchaus nicht ausgeschlossen, in den äußersten Stadtbezirken das Verhältnis zwischen der Haushöhe und dem Abstand der Hintergebäude auch mit 2 : 3 festzusetzen und dadurch die Erhellungsverhältnisse der den Höfen zugewendeten Räume ebenso, oder wenigstens nahezu so günstig zu gestalten, wie jene von Räumen, welche an die Straßen oder Vorgärten grenzen. In der Bauordnung für die Außenstadt Frankfurt a. M. wird die Erreichung dieses Zieles durch die folgenden Bestimmungen angestrebt. Hofraum:



„1. Für jeden Um-, Neu- und Anbau muss der unbebaute Hofraum mindestens $^1/_3$ des hinter der Baulinie (also exclusive eines Vorgartens) gelegenen Baugrundstückes, und bei Eckgrundstücken mindestens $^1/_4$ betragen."

2. Für jede Wohnung muss jedoch außerdem mindestens eine Hoffläche unbebaut bleiben, die bei Einrechnung von Vorgärten und Bauwich und auch inclusive der mit Glas bedeckten Flächen des letzteren, zu messen hat in m^2:

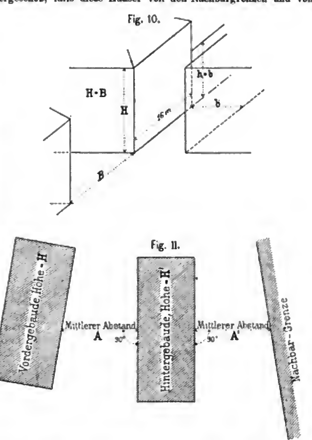
Bezeichnung des Viertels			In der inneren Zone		In der äußeren Zone		In Fabriksvierteln	
			im Allgemeinen	von Eckgrundstücken	im Allgemeinen	von Eckgrundstücken	im Allgemeinen	von Eckgrundstücken
Wohnviertel			60	30	100	50	—	—
Fabriksviertel			—	—	—	—	150	75
Gemischte Viertel			30	20	40	25	—	—
Zulässige Ausnahmen für Wohnungen	in Fabriks- und gemischten Vierteln		Unter der Bedingung, daß mindestens die Hälfte des hinter der Baulinie gelegenen Grundstückes und bei Eckgrundstücken mindestens $^1/_3$ unbebaut bleiben, daß Vorgarten und Bauwich in die nach der Wohnungszahl erforderliche Hoffläche nicht eingerechnet werden, und daß von dieser für jede Hinterwohnung unbedingt in der inneren Zone mindestens 40 m^2, in der äußeren Zone mindestens 60 m^2 entfallen					
	mit drei	Zimmern	20	10	30	20	—	—
	mit zwei	Zimmern	15	10	25	15	—	—

Ausnahmen von diesen Maßbestimmungen können von der Baupolizeibehörde zugelassen werden für Einfamilienhäuser und für Wohngebäude auf Grundstücken, welche eine geringere Größe als 300 m^2 haben.

Mir eine Kritik dieser Bestimmungen vorbehaltend, will ich von den sonstigen Bestimmungen der neuen Bauordnung für Frankfurt a. M. nur noch jene erwähnen, welche dem Fachwerksbau ein größeres Feld einräumen. Sie lauten, kurz zusammengefaßt, im Wesentlichen wie folgt:

I. Wohnviertel. An Straßen mit Vorgärten sind Umfassungswände von $^1/_2$ Stein stark ausgemauertem Holzfachwerk gestattet:

1. Für Landhäuser im Fachwerk-Styl mit höchstens einem Obergeschoß, falls diese Häuser von den Nachbargrenzen und von



anderen Gebäuden, abgesehen von den zu dem betr. Landhause selbst gehörenden Nebengebäuden, wenigstens 6 m und von der Straße wenigstens 3 m entfernt liegen, sowie für vereinzelt stehende kleine Gebäude, wie z. B. Gartenhäuser, Pförtnerhäuser, Bleichanstalten, Sommerwirthschaften u. a. m.

2. Für das höchste Obergeschoß, bei Wohngebäuden mit höchstens zwei Obergeschoßen, wenn die Umfassungswände jenes Geschoßes von sonstigen Gebäuden und von den Nachbargrenzen wenigstens 3 m entfernt sind.

3. Theilweise Holzverkleidung der Fachwerks-Ausmauerung, ebenso die Holzverkleidung der Vorderansicht von Dachausbauten und hölzernen Veranden im ersten Obergeschoß sind mit besonderer Genehmigung der Baupolizeibehörde zulässig.

II. Fabriksviertel. Gebäude zu gewerblichen Zwecken mit einem Obergeschoß können, auch wenn diese Gebäude mit Feuerungen versehen sind, in $^1/_2$ Stein stark ausgemauertem Holzfachwerk zugelassen werden.

Die Gewährung solcher und anderer Erleichterungen namentlich für Gebiete mit offener Bauweise und für Fabriksbezirke ist eine unbedingte Nothwendigkeit, aber auch durchaus zulässig, denn sobald das dichte An- und Uebereinanderlagern der Wohnungen aufhört, verlieren auch die überaus strengen und das Bauen erschwerenden Anforderungen, welche in den alten Bauordnungen bezüglich der Construction gestellt werden, ihre Berechtigung.

Parallel mit der Aufstellung der neuen Bestimmungen für die Außenstadt Frankfurt a. M. und theilweise auch angeregt durch dieselben, hat sich während der letzten Zeit im Deutschen Reiche eine lebhafte Bewegung entwickelt, welche dahin zielt,

mit dem Schema der alten Bauordnungen zu brechen und dieselben derart zu gestalten, um in großen wie in kleinen Städten das Entstehen von nach ihrem Zwecke individualisirten, den Anforderungen der Gesundheitspflege besser entsprechenden Bezirken zu ermöglichen.

Zunächst erwähne ich Hamburgs, auf dessen Bauordnung vom Jahre 1884 ich schon in dem vor 4 Jahren abgehaltenen Vortrage unter Vorlage von Diagrammen hingewiesen habe, aus welchen die wesentlichste Verschiedenheit der zulässigen Bebauung der Stadt und jene der Vorstadt St. Pauli und der Vororte zu ersehen war. Für beide Gebiete bestehen nur Bestimmungen, die den Zinshausbau begünstigen, der daher auch hier zu außerordentlicher Blüthe kam, und in den sogenannten Höfen oder Terrassen (um verhältnismäßig schmale, lange Höfe in vielen Geschoßen dicht gereihte Wohnungen kleinen Umfanges) eine seiner verwerflichsten Früchte hervorbrachte. Schon im Jahre 1890 hat der Hamburger Senat die ersten Schritte gethan, um durch Anfstellung eines „Gesetzes, betreffend den Stadterweiterungs- und Bebauungsplan für die Vororte auf dem rechten Elbeufer" der zu weit gehenden Ausnützung des Grundes entgegen treten, die offene Bauweise fördern und für bestimmte Straßen oder Bezirke die Errichtung von Fabriken und Wirthschaften oder von die Nachbarschaft belästigenden Geschäftsbetrieben verbieten zu können. Mit Beschluss vom 28. October 1891 hat die Bürgerschaft die Vorschläge des Senates, die ich durch vertrauliche Mittheilung kenne und deren nähere Erörterung mir noch nicht gestattet ist, mit einigen Abänderungen angenommen, es steht also zu erwarten, daß das neue Gesetz, welches, trotz seiner strengen Anforderungen nicht nur die Anerkennung der Hamburger Fachkreise, sondern auch jene des Grundeigenthümer-Vereines gefunden hat, demnächst Geltung erhält.

Indem ich auf Berlin übergehe, erinnere ich daran, daß für den Stadtkreis Berlin am 15. Jänner 1887 eine neue Baupolizei-Ordnung erlassen wurde, welche am 24. Juni desselben Jahres auch für den Stadtkreis Charlottenburg und für einen Theil der den Kreisen Niederbarnim und Teltow angehörigen Vororte

	Art der Grundstücke	Bebaute Fläche (nach Abzug der Fläche von Vorgärten)	Geringste Fläche der nothwendigen Höfe: Geringste Abmessung	Geringste Fläche: Vorderster Hof bei Eckgrundstücken	Geringste Fläche: Andere Höfe	Höhe der Gebäude. Jedes Gebäude darf in den Frontwänden 12 m, keines über 22 m hoch sein. Innerhalb dieser Grenzen sind folgende Gebäudehöhen zulässig: an der Straße	an Höfen
I	Bisher nicht bebaute Grundstücke:	$\frac{2}{3}$ der Grundfläche.	6 m	40 m^2 vorhandene Höhe dürfen nicht unter 60 m^2 verkleinert werden.	60 m^2	Höhe gleich der Straßenbreite zwischen d. Straßenfluchten (also ohne Vorgärten). An Straßen, die nur an einer Seite zur Bebauung bestimmt sind, bis 22 m hoch.	Höhe gleich der Breite des vorliegenden Hofes + 6 m
II	Bereits bebaute Grundstücke: A. auf $\frac{3}{4}$ oder weniger der Grundfläche bebauten Grundstücken:	$\frac{3}{4}$ der Grundfläche.					wie bei I. Größere Höhe bis zur Höhe der abzubrechenden Gebände ist statthaft, unter der Bedingung, daß in solchen Gebäuden nur diejenigen Räume zu dauerndem Aufenthalte von Menschen benützt werden dürfen, deren Fußboden nicht tiefer als um das Maß der vorliegenden Hofbreite + 3 m unter der Oberkante des Hauptgesimses, bzw. der Attik des betreffenden Gebäudes oder eines anderen auf demselben Grundstücke gegenüberstehenden höheren Gebäudes liegt.
	B. auf mehr als $\frac{3}{4}$ der Grundfläche bebauten Grundstücken:	der bisher bebauten gleich große Fläche.	6 m	36 m^2	36 m^2 — vorhandene Höfe dürfen nicht unter 60 m^2 verkleinert werden.	α) bei der Wiederbebauung auf mehr als $\frac{3}{4}$ der Grundfläche wie bei I, jedoch höchstens 14 m. Größere Höhe bis zu derjenigen der abzubrechenden Gebäude, jedoch an der Straße nicht über Straßenbreite, ist statthaft, unter der Bedingung wie bei II *A*, jedoch statt Hofbreite + 3 m, nur Hofbreite. β) bei der Wiederbebauung auf höchstens $\frac{3}{4}$ der Grundfläche und mit den unter I angegebenen nothwendigen Höfen, wie bei II *A*.	
	C. unter 15 m Tiefe hinter der Baufluncht:	Gesammte Fläche ohne Hof unter der Bedingung, daß: *a*) alle zum dauernden Aufenthalte von Menschen bestimmten Räume Luft und Licht unmittelbar und ausschließlich von der Straße her in solchem Maße erhalten, daß die Größe der im Lichten gemessenen Fensterlöcher mindestens ein Siebentel der Grundfläche des zugehörigen Raumes erreicht; *b*) alle vorübergehend benützten Räume Luft und Licht von einem oben offenen Lichtschachte von mindestens 10 m^2 Grundfläche bei einer geringsten Abmessung von 2 m erhalten. Werden diese Bedingungen nicht erfüllt, so gelten überall die unter II *A* und *B* angeführten Bestimmungen in Bezug auf die Hoffläche und Höhe.					
III	Grundstücke, welche *A*) nicht unmittelbar an öffentliche Straßen grenzen, *B*) hinter der Bauflucht mehr als 1 : 20 ansteigen, *C*) auf eine größere Tiefe als 50 m mit Gebäuden besetzt werden sollen:	Bauerlaubnis ist nur im Einverständnis der Baupolizei-Behörde mit der städtischen Straßenbau-Polizei und dem Magistrate zu erhalten.					

Berlins Geltung erhielt. Auch die wichtigsten Bestimmungen dieser Bauordnung habe ich seinerzeit in Diagrammen dargestellt und erlaube mir diese nun hier durch auszugsweise Wiedergabe einer von Stadtrath F. Voigt und Baumeister Th. Kampffmeyer zusammengestellten Tabelle zu ergänzen, der ich wohl weitere Erläuterungen nicht beizufügen brauche.

Abgesehen von sonstigen Detailbestimmungen sind noch die folgenden, welche den Bauwich, die Geschoßzahl, die Keller- und Dachwohnungen betreffen, von besonderer Wichtigkeit: „Zwischen allen nicht unmittelbar beieinander stehenden Gebäuden und allen untereinander nicht unmittelbar verbundenen Theilen desselben Gebäudes muss durchweg ein freier Raum bleiben:

von mindestens 2·5 *m* Breite, wenn die einander gegenüber liegenden Umfassungswände keine Oeffnungen haben,

von mindestens 6 *m* Breite, wenn Oeffnungen in jenen Wänden vorhanden sind.

Auch von offenen Nachbargrenzen sind Gebäude, welche an dieselben nicht unmittelbar herantreten, 2·5 *m* bezw. 6 *m* weit entfernt zu halten."

„In einem Gebäude dürfen niemals mehr als fünf zu dauerndem Aufenthalte von Menschen bestimmte Geschoße angelegt werden; auch darf der Fußboden des obersten Geschoßes dieser Art nie mehr als 17·50 *m* über dem Bürgersteige liegen."

„Zu dauerndem Aufenthalt von Menschen bestimmte Räume, deren Fußboden in den Erdboden eingesenkt werden soll, dürfen an Höfen nur angelegt werden, wenn die Längen- bezw. Breitenabmessung des Hofes nicht kleiner ist, als die zugehörigen Fronten der umgebenden Gebäude hoch sind." Zu demselben Zwecke dienende Dachräume werden als Geschoß gezählt. Dazu kommen noch Bestimmungen, welche diesen beiden Raumgattungen eine sanitär entsprechende Construction sichern sollen.

Ich halte es nicht für unnöthig, zu erwähnen, daß unmittelbar nach dem Erscheinen dieser Bauordnung in Berlin, namentlich in Architektenkreisen viele Stimmen laut wurden, welche dieselbe zu streng fanden und darauf gestützt eine Abnahme der Baulust und eine Schädigung des Baugewerbes prophezeiten. Die Berliner Bauordnung ist mit Recht in allen die Gesundheitspflege betreffenden Beziehungen wesentlich strenger, als alle österreichischen Bauordnungen, enthält aber auch zweifellos manche Bestimmungen, die das Bauen unnöthig erschweren. Auf den größten Fehler, der in Berlin gemacht wurde, hat Professor Baumeister (Karlsruhe) schon bei dem VI. internationalen hygienischen Congresse zu Wien 1887 hingewiesen; er besteht darin, daß die für Berlin geltenden Bestimmungen, ohne jede Einschränkung, auch in Charlottenburg und einem grossen Theile der Vororte Berlins eingeführt wurden.

Aus einer Mittheilung der „Deutschen Bauzeitung" vom 29. Juli 1891 ist zu entnehmen, daß die Staats- und Communalbehörden nun auch daran gegangen sind, Abänderungen der Berliner Baupolizei-Ordnung in Erwägung zu ziehen, und daß die Vereinigung Berliner Architekten zu dieser Frage Stellung genommen hat, indem sie sich mit einer Eingabe vom 26. April 1891 an das Ministerium wendete, die darauf abzielt, daß bei Berathung der neuen Bauordnung auch die Vereinigung Berliner Architekten durch Berufung einiger Abgeordneten hinzugezogen werde.

Gestatten Sie, daß ich die wichtigsten Punkte dieser Eingabe vorlese, sie lauten:

„Die Vereinigung steht auf dem Standpunkt, daß die gesundheitlichen Verbesserungen, welche durch die Bauordnung von 1887 geschaffen sind, überaus segensreich gewirkt haben, und daß ihre dahin zielenden Bestimmungen erhalten werden müssen. Sie will auch gegenüber der Bauordnung keine weitergehende Ausnutzung der zur Bebauung bestimmten Grundstücke erreichen, sofern eine solche ohne Beeinträchtigung der Gesundheit und Feuersicherheit nicht möglich ist. Sie vertritt demnach auch keinerlei persönliche Interessen. Ihr Wunsch ist aber:

daß die bessernde Hand dort angelegt werde, wo bestehende Bestimmungen zu Unklarheiten und bei buchstäblicher Auslegung vielfach zu Widersinn führen;

daß Gesichtspunkte gewonnen werden, durch deren Einführung sowohl das Geschäftshaus, als auch das für die sociale Entwicklung so wichtige, anderweitig fast ausschließlich gebräuchliche Einfamilienhaus neben der Miethkaserne, welche die Verfasser der Bauordnung in erster Linie im Auge gehabt zu haben scheinen, ihren besonderen Bedingungen entsprechend sich gesund und zweckmäßig entwickeln kann;

daß veränderte Bestimmungen es ermöglichen, die immer dringender werdende Forderung nach Errichtung zweckmäßiger billiger Arbeiterwohnhäuser zu erfüllen;

daß die Möglichkeit geschaffen werde, künftighin kleinere, nach der Bauordnung von 1887 benachtheiligte Grundstücke in entsprechender Weise wie die großen zu verwerthen, damit bei Parcellirungen nicht allein Grundstücke gebildet werden, die nur große Capitalisten besitzen können;

daß Verhältnisse angebahnt werden, unter denen Besitzer von Grundstücken an der Weichbildgrenze nicht mehr versucht sind, daselbst fünfgeschoßige Miethshäuser zu errichten, wie sie in das Innere der Stadt gehören;

daß endlich an die Stelle der jetzigen, nicht allseitig gerechten Bestimmungen hinsichtlich der Grenze der Grundstücks-Ausnutzung, welche von einer Beschränkung der Fläche ausgehen, eine entsprechende Maximalgrenze für die cubische Bebauung der Grundstücke eingeführt werde, damit künftighin der Architekt, der jetzt nach einem noch dazu oft unsicheren Rechenexempel schaffen muss, wieder mehr von künstlerischen Gesichtspunkten aus seine Pläne gestalten kann."

Sie sehen daraus — mit Genugthuung hebe ich es hervor — daß unsere Collegen in Berlin schon nach erst vierjährigem Bestande der Bauordnung den darin in gesundheitlicher Beziehung gestellten Anforderungen eine uneingeschränkte Anerkennung zollen, was die Hoffnung berechtigt, daß auch bei uns, wenn nur erst richtige Bestimmungen getroffen sein werden, das Verständnis für dieselben sich allgemein Bahn brechen wird.

Was den im letzten citirten Absatze gestellten Antrag betrifft, behalte ich mir vor, später darauf zurück zu kommen. Hervorheben muss ich aber noch, daß es hauptsächlich die Bestimmungen über den Bauwich und die für alle Gebiete gleich zugelassene Geschoßzahl sind, welche in den Vororten Berlins, auch dort, wo früher die offene Bauweise niederer Gebäude geherrscht hat, den geschlossenen Bau der vielgeschoßigen Zinskasernen hervorriefen und in erschreckender Weise überhand nehmen ließen. Da dem Bauunternehmer die Wahl der Bauweise ganz freigestellt ist, kann es nicht verwunderlich erscheinen, daß er überall jene wählt, welche die weitestgehende Ausnützung des Grundes gestattet.

Auf die Eingabe der Berliner Architekten erfolgte von den betreffenden Ministern am 23. Juli 1891 die Entscheidung, daß dem Wunsche der Vereinigung Rechnung getragen werden wird, sobald die betreffenden Verhandlungen der Staats- und Communalbehörden zu einem vorläufigen Abschlusse gediehen sein werden.

Zu nicht geringerer Ueberraschung aller Kreise, welche sich für die Entwicklung des Bauordnungswesens interessiren, erschien nun am 15. December 1891 eine vom Landrathe v. Stubenrauch gefertigte, für den Teltower Kreis geltende Polizei-Verordnung, durch welche in den diesem Kreise angehörenden südlichen Vororten Berlins dem ferneren Uebermaße der Ausnützung des Grundes und Bodens vorgebeugt werden soll.

Ich habe in dem Plane Fig. 12 die Namen der betreffenden Orte unterstrichen und diesen Plan überhaupt beigefügt, da es Ihr Interesse erwecken dürfte, zu sehen, auf welche bedeutende Ausdehnung des Weichbildes südlich von Berlin sich die Bauordnung von Berlin bezieht, und daß nicht alle vorhandenen Orte darin eingeschlossen sind. Für die nicht unterstrichenen Orte gilt die alte Baupolizei-Ordnung des Kreises.

Da die Bestimmungen der Teltower Kreis-Baupolizei-Ordnung nur wenig bekannt sind, bitte ich mir zu gestatten, die wichtigsten derselben aus der „Deutschen Bauzeitung" vom 30. December 1891 vorzulesen:

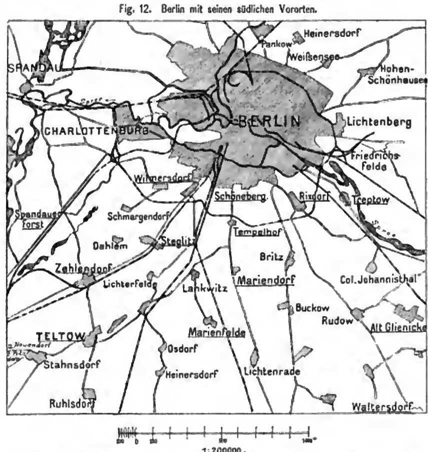
„§ 1. Bisher nicht bebaute Grundstücke dürfen nur bis auf ein Drittel ihrer Grundfläche bebaut, bei Veröffentlichung dieser

Polizei-Verordnung bereits bebaute Grundstücke in dem durch die geltenden Baupolizei-Ordnungen bestimmten Umfange, jedoch nicht auf einer größeren Grundfläche, als der bisher zur Bebauung benützten, wieder bebaut werden. Die den bereits bebauten Grundstücken gewährte Vergünstigung findet auf Grundstücke, welche nach Veröffentlichung dieser Polizei-Verordnung freihändig verkleinert werden, keine Anwendung.

Bei der Herstellung der zulässigen Bebauungsfläche werden die zwischen den etwa vorhandenen Straßen- und Baufluchtlinien belegenen Flächen von der gesammten Grundstückfläche vorweg in Abzug gebracht.

§ 2. Die Gebäude dürfen über dem Erdgeschoß nur noch zwei bewohnbare, obere Geschoße enthalten und in den Frontwänden nicht höher als 16 *m* errichtet werden. Im Uebrigen

Fig. 12. Berlin mit seinen südlichen Vororten.



Die zum Kreise Teltow gehörigen Amtsbezirke, für welche die Kreispolizei-Verordnung vom 15. December 1891 Geltung hatte, sind im Plane unterstrichen. Es sind dies die Amtsbezirke: Treptow, Rixdorf, Tempelhof, Schöneberg, Wilmersdorf, Steglitz, Mariendorf, Spandauer Forst, Alt Glinicke, Marienfelde, Zehlendorf, Waltersdorf, Deutsch Wusterhausen, (circa 9 km südöstlich von Waltersdorf) und Neuendorf bei Potsdam. Bezirks-Kreis Niederbarnim umfasst die Vororte nördlich der Spree.

gelten für die Bestimmung und Ausmessung der Höhe der Gebäude die Vorschriften der geltenden Baupolizei-Ordnungen.

§ 3. Die Orts-Polizeibehörden können im Einvernehmen mit den zuständigen Gemeinde-Vorstehern einzelne Theile ihrer Bezirke zu Landhausvierteln bezw. Landhausstraßen erklären. Für diese Theile kommen, nachdem die Erklärung in ortsüblicher Weise bekannt gemacht worden ist, vorbehaltlich weitergehender ortspolizeilicher Vorschriften die nachstehenden Bestimmungen (§ 4) zur Verwendung.

§ 4 *a*). In Landhausstraßen darf nicht geschlossen gebaut werden, auch darf die Frontlänge der einzelnen Gebäude in der Regel das Maß von 24 *m* nicht überschreiten.

b) Die kürzeste Entfernung zwischen zwei benachbarten Hauptgebäuden soll nicht unter 6 *m* betragen. Bei noch nicht erfolgter Bebauung des Nachbargrundstückes muss jeder einzelne Gebäudetheil eines Neubaues, mit Ausnahme von feuersicher gebauten Freitreppen, überall mindestens 3 *m* von der Nachbargrenze entfernt bleiben, soweit die bestehenden Baupolizei-Ordnungen nicht eine größere Entfernung vorschreiben.

c) Hinter- und Seitengebäude, sofern sie nicht mehr als ein Stockwerk außer dem Erdgeschoß enthalten, können vorbehaltlich der bestehenden Bestimmungen über Brandmauern unmittelbar auf die Grenze gestellt werden.

§ 5. Die Bestimmungen in den §§ 1 bis 4 finden keine Anwendung auf diejenigen Theile der Amtsbezirke Treptow, Rixdorf, Tempelhof, Schöneberg und Dt. Wilmersdorf, welche zwischen der Weichbildgrenze von Berlin und der Ringbahn belegen sind.

§ 6. Die Polizei-Verordnung tritt am 1. Jänner 1892 in Kraft.

§ 7. Ausnahmen von den Bestimmungen dieser Polizei-Verordnung können, soweit sie in Vorstehendem bereits vorgesehen sind, von der Ortspolizeibehörde zugelassen werden.

Zur Ertheilung von Dispensen ist der Kreisausschuß zuständig."

Diese Verordnung hat in Berlin wie ein Blitz gewirkt, wer ihn sieht, wird durch den Glanz entzückt, wenn er auch sein Ziel ohne Wahl und nicht in gerader und kürzester Linie verfolgt, wen er streift oder trifft, erfasst Schrecken bis zum Tode.

Es würde zu weit führen, hier alle Aeußerungen zu wiederholen, welche in den Berliner technischen Blättern unmittelbar nach dem Erscheinen jener Verordnung zu lesen waren und zum größten Theile abfällig lauteten, was nicht Wunder nehmen kann, da der mit der Ausschlachtung des Grundes gewerbsmäßig beschäftigten Bauspeculation dadurch das Handwerk gelegt werden sollte.

Man muss aber auch uneingeschränkt zugestehen, daß jene Verordnung geradezu das entgegengesetzte Extrem der Bauordnung vom 24. Juni 1887 darstellt. Während die letztere ohne jede Nothwendigkeit den Zinskasernenbau im ganzen Weichbilde förderte, wird dieser durch die neue Verordnung ganz ohne Rücksicht auf die durch die Bauordnung in einzelnen Theilen des Weichbildes bereits geschaffenen Verhältnisse, auch dort unmöglich gemacht, wo dies zur empfindlichsten Schädigung des mit Rücksicht auf die früher mögliche Ausnützbarkeit, um hohe Preise erworbenen Grundbesitzes führen muss, ganz abgesehen davon, daß in dem Geltungsgebiete der Verordnung derart verschiedene Bauverhältnisse bestehen, daß denselben auch in der Bauordnung Rechnung zu tragen wäre, wie denn auch jene Verordnung auf die Möglichkeit der Anlage billiger Arbeiterhäuser und kleiner Miethhäuser zu wenig Rücksicht nimmt. Auch die Aufstellung der Ringbahn als Grenze wurde bekämpft, doch später in dem Berichte eines Ausschusses des Architekten-Vereines in Berlin ebenfalls vorgeschlagen.

Ungerechtfertigt ist es zweifellos, für den Teltower Kreis strenge Bestimmungen zu treffen, für den Kreis Niederbarnim dagegen die Bauordnung unverändert zu lassen.

Die Gegner der Verordnung warfen ihr aber auch vor, daß sie den Bau von Fabriken, namentlich von solchen, die nur erdgeschoßig angelegt werden sollen, wegen der Beschränkung der Bebaubarkeit des Grundes fast unmöglich machen werde. Abgesehen davon, daß in Frankfurt a. M. in der äußeren Zone die gleiche Bestimmung, mit einer durch die Festsetzung eines größeren Bauwichs nicht unwesentlichen Verschärfung gilt, ist jener Einwendung gegenüber eine Aeußerung aus dem Kreise der Fabriks-

herren sehr bemerkenswerth, welche die „Deutsche Bauzeitung" am 13. Jänner 1892 brachte.

Fabriksbesitzer H. Freese sagt u. A.: „Die neue Bauordnung wird nicht die Anlage von Fabriken hindern, sondern erst recht möglich machen. Zum Fabriksbetriebe gehört Platz und freie Hoffläche. Die Beschränkung auf ein Drittel stört uns deshalb gar nicht; sie ist uns im Gegentheile erwünscht. Bis jetzt konnten wir draußen keine Fabriken errichten, weil wir in allen Fällen bei der Erwerbung des Baulandes stets mit der Miethkaserne concurrieren sollten und dies nicht konnten. In Zukunft wird uns der Boden leichter zugänglich sein."

Viel gewichtiger als alle angeführten Einwendungen war aber die, daß der Landrath zum Erlasse jener Verordnung nicht berechtigt sei, da sie mit der vom Regierungspräsidenten, also von einer höheren Instanz erlassenen Baupolizei-Ordnung im Widerspruche stehe und daher in ihrem ganzen Umfange als ungiltig erklärt werden müsse. Dieselbe wurde auch bereits am 4. Jänner 1892 auf Verfügung der Regierung in Potsdam wieder aufgehoben. Sie stand also nur drei Tage in Kraft, nichtsdestoweniger hat sich Landrath v. Stubenrauch durch dieselbe ein bleibendes Verdienst erworben, denn seine Verordnung hat, neben der kurz vorher erschienenen Baupolizei-Verordnung für Frankfurt a. M., eine kräftige Anregung dafür gegeben, den unhaltbaren Zuständen der Bebauung der Berliner Vororte näher zu treten, in welcher Beziehung in dem Architekten-Vereine Berlins höchst interessante Verhandlungen statthatten.

Noch vor denselben hat der Architekten- und Ingenieur-Verein zu Köln aus Anlass eines Vortrages des Stadtbauinspectors R. Schultze über die neue Bauordnung in Frankfurt a. M. und über die Stubenrauch'sche Verordnung „Grundsätze betreffend Zonenbebauung" aufgestellt, welche ich der Nr. 13 d. l. J. der „Deutschen Bauzeitung" entnehme. Sie lautet:

„I. Die gegenwärtig in fast allen großen Städten bestehende Einrichtung, daß die gleichen baupolizeilichen Bestimmungen für alle Theile des Stadtbezirks, sowohl für den Stadtkern, als für die noch der Landwirthschaft dienenden Grundflächen in der Stadtumgebung gelten, entspricht nicht dem öffentlichen Interesse. Beschränkungen, welche für den einen Stadttheil nöthig und segensreich sind, erscheinen in anderen Stadttheilen entbehrlich und nachtheilig. Anordnungen, welche in dem einen Theile der Stadt zugelassen werden müssen, rufen in anderen Theilen Missstände hervor. Deshalb sollten die aus gesundheits-, feuer- und verkehrspolizeilichen Gründen nöthigen Beschränkungen und Vorschriften hinsichtlich der Bauweise, der Gebäudehöhe, der unbebauten Flächentheile u. s. w. zonenweise verschieden sein, je nach dem Grundwerthe, der Lage und den besonderen Eigenschaften der Stadtgegend.

II. Wird die Eintheilung des Geländes in Zonen unter sachgemäßer Berücksichtigung der Ortsverhältnisse vorgenommen, so führt die Verschiedenheit der Bauordnung nicht nothwendig eine Schädigung der zeitigen Grundwerthe herbei. Sollte aber in einzelnen Fällen eine Schädigung eintreten, so ist das kein ausreichender Grund, um auf die allgemeinen Vortheile der Zonen-Eintheilung zu verzichten.

Daß verschärfte Baubeschränkungen geeignet sind, die zukünftige Werthsteigerung der betroffenen Grundstücke einzuschränken, ist eine im Interesse der Generationen von Stadtbewohnern, welche für eine übertriebene Werthsteigerung durch engere Wohnungen und höhere Miethen leiden müssen, segensreiche Folge.

Für die Grundbesitzer der weiteren Stadtumgebung erwächst aus der leichteren Bebauung der Vortheil, daß der Anbau und somit die Steigerung des Grundwerthes auf größere Gebiete ausgedehnt wird.

III. Wenn auch die Zonen-Eintheilung und die Feststellung der Bauordnung im Einzelnen den örtlichen Behörden zu überlassen ist, so erscheint es doch nöthig, daß die allgemeinen Grundzüge für den Erlass von zonenweise verschiedenen Baupolizei-Vorschriften seitens der Staatsregierung festgestellt werden. Insoweit die heutige Gesetzgebung hierzu nicht ausreicht, ist eine Ergänzung derselben anzustreben."

Ich halte es nicht für nöthig, diesen vortrefflichen Darlegungen eine Bemerkung beizufügen.

Der Kölner Verein beschloss gleichzeitig, den Vorstand des Verbandes deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine zu ersuchen, die Berathung dieses wichtigen Gegenstandes auf die Tagesordnung der diesjährigen Leipziger Abgeordneten- bezw. Wanderversammlung zu setzen.*)

Bezüglich des Verlaufes der anregenden, weit ausgreifenden Verhandlungen, welche über die Frage der Aufstellung einer neuen Bauordnung für die Vororte Berlins im dortigen Architekten-Vereine stattgefunden haben und noch nicht zum Abschlusse gelangt sind, muss ich auf die diesbezüglichen Berichte verweisen, welche die „Deutsche Bauzeitung" in ihren diesjährigen Nr. 16 und 22 gebracht hat.

Als Resultat derselben ergibt sich bis jetzt, daß die Nothwendigkeit des Erlasses einer neuen Bauordnung für die in den Kreisen Teltow und Niederbarnim gelegenen Vororte Berlins mit dem Beifügen anerkannt wurde, daß in derselben eine über das Maß der Berliner Bauordnung hinausgehende Beschränkung der bebaubaren Fläche und der Bauhöhe erwünscht ist, daß aber auch bezüglich des Fensterrechtes, des Fachwerkbaues, der Treppenhäuser, der Behandlung von Anbauten, des Zeitpunktes der Beziehbarkeit u. dgl. m., gegenüber den Bestimmungen der Berliner Bauordnung wesentliche Erleichterungen für die Vororte möglich und nothwendig sind.

Ueber die Frage, ob die Einschränkungen bezüglich der bebaubaren Fläche und der Bauhöhe für sämmtliche Vororte gleichmäßig zu treffen sei, und wenn nicht, darüber, welche Gesichtspunkte für die Begrenzung der zu sondernden Baugebiete maßgebend sein sollen, trat bei der letzten Berathung, über welche ein Bericht vorliegt, eine so bedeutende Meinungsverschiedenheit hervor, daß die Verhandlungen abgebrochen und der Gegenstand einem Ausschusse zur weiteren Berathung zugewiesen wurde.**)

Die bisherigen Verhandlungen lassen erkennen, daß für die Regelung der Bauordnung der Berliner Vororte die größten Schwierigkeiten darin beruhen, daß jene zahlreichen, von einander unabhängigen Gemeinde- und Amts-Gebieten angehören, die oft regellos ineinandergreifen, so daß bei Bildung von Bauzonen die Gebiete einzelner Gemeinden in verschiedene Zonen fallen müssen; ferner daß die gegenwärtigen Bebauungsverhältnisse der Vororte die größten Verschiedenheiten, von der großstädtischen bis zur ländlichen Bauweise zeigen, und daß die Entwässerung vieler Vororte durch den Mangel genügend aufnahmsfähiger Recipienten den Gemeinden unverhältnismäßig hohe Kosten aufbürdet. Diese Umstände machen es begreiflich, daß die verschiedensten Wege vorgeschlagen wurden, um über diese Schwierigkeiten hinwegzukommen.

(Schluss folgt.)

*) Durch die Verspätung, welche — leider durch meine Schuld — die Veröffentlichung meines Vortrages erfahren hat, bin ich in der Lage, beizufügen, daß die Berathung dieses Gegenstandes auf der Leipziger Versammlung über Anregung Professor Baumeister's nicht stattfand, um das Resultat abzuwarten, welches die Verhandlung desselben Gegenstandes bei der Versammlung des deutschen Vereines für öffentliche Gesundheitspflege in Würzburg ergibt. Diese Versammlung fand wegen des Auftretens der Cholera nicht statt.

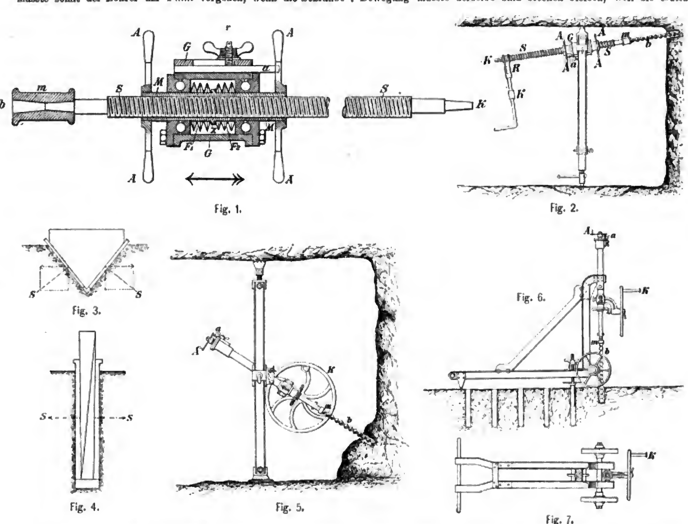
**) Der Schluss der Berathungen fand am 4. April statt. Nr. 31 der „Deutschen Bauzeitung" d. l. J. berichtet über die gefassten Beschlüsse, auf die ich bei späterer Gelegenheit zurückkommen zu können hoffe.

Gesteinsbohrmaschinen System C. Bornet.

Von Ingenieur Joseph Lazarus.

A) Handbohrmaschinen.

Das Problem sämmtlicher Handbohrmaschinen, welche mittelst Rotation (und nicht durch Percussion) arbeiten, beruht auf der Erfindung einer Schrauben-Adjustirung, welche den absoluten Vorgang des Bohrers pro Schrauben-Umdrehung, je nach dem Widerstande des Gesteines, zu reguliren hat. Dieses praktische Problem wollen wir durch folgendes Beispiel erörtern: Der Bohrer sei an seine Kurbel mittelst einer Schraube befestigt, deren Schraubengang 4 *mm* betrage. Bei jeder Kurbelumdrehung müsste somit der Bohrer um 4 *mm* vorgehen, wenn die Schraube in einem fixen Lager adjustirt wäre. Der Arbeiter, welcher mehrere Stunden ununterbrochen eine Kurbel zu drehen hat, muss sich die Drehungsgeschwindigkeit je nach seinem Körperbaue und je nach der Lage, die er bei beschränkten Raumverhältnissen im Stollen einzunehmen vermag, anpassen. Nehmen wir an, daß unter concreten Verhältnissen eine Umdrehung pro Secunde die entsprechendste Arbeitsgeschwindigkeit darstellen würde. In unserem Beispiele würde somit der Arbeiter den Bohrer um 4 *mm* pro 1 Sec. in das Gestein hineinarbeiten. Eine primitive Bohrmaschine, mit fixer Mutter von gegebenem Schraubengange, würde blos für derartige Gesteine genügen, deren Widerstand einen Vorgang von 4 *mm* pro 1 Sec. gestattet, ohne den Arbeiter zu ermüden. Dieser einfache Bohrapparat würde nicht nur bei härteren, sondern auch bei weicheren Gesteinen nicht mehr entsprechen. Bei sehr weichen Massen würde der Arbeiter einen Vorgang von 4 *mm* pro 1 Sec. verwerfen, weil er mit dem Handbohrer viel schneller vorwärts käme. Er müsste, um gleichen Schritt mit einem Handbohrer zu halten, beispielsweise zwei Umdrehungen pro Secunde machen; eine Arbeitsgeschwindigkeit, die ihn bald müde machen würde. Bei sehr hartem Gesteine hingegen, in welchem der Arbeiter höchstens 1 *mm* pro Secunde vorbohren könnte, müsste eine Kurbelumdrehung 4 Sec. dauern, da die Schraube auf 4 *mm* Vorgang pro Umdrehung geschnitten ist. Somit könnte der Arbeiter pro Secunde höchstens $^1/_4$ Umdrehung ausführen; bei so langsamer Bewegung müsste derselbe bald stecken bleiben, weil die todten Punkte der Kurbelumdrehung mit Rücksicht auf die unbequeme Körperlage im Stollen blos durch einen Schwung überwunden werden könnten, und ein Schwung bei einer so langsamen Umdrehungsgeschwindigkeit ausgeschlossen ist. Es müsste somit für jede Gesteinshärte eine besondere Triebschraube eingesetzt werden, was den Apparat, der für Bergwerks- und Steinbruchszwecke leicht transportabel sein sollte, unpraktisch machen würde.



Das Problem der Handbohrmaschine gipfelt somit in der Erfindung einer Universalschraube, deren absoluter Schraubenvorgang pro Umdrehung sich in umgekehrtem Verhältnisse zur Gesteinshärte verändert.

Dieses Problem wurde durch eine bewegliche Mutter theilweise gelöst. Der relative Schraubenvorgang, d. h. der Vorgang der Schraube mit Bezug auf ihre Mutter, ist zwar constant, und durch das Gewinde (den Schraubengang) gegeben;

der absolute Schraubenvorgang jedoch, d. i. der Vorgang des Bohrers im Raume, (im Felsen) hängt bei gegebenem Gewinde von den Bewegungen der Mutter ab. Ist beispielsweise der Schraubengang gleich 8 *mm* und die Mutter fix, so ist der absolute Vorgang der Schraube im Raume gleich dem relativen Vorgange der Schraube in der fixen Mutter, gleich 8 *mm* pro Tour. Bewegt sich z. B. die Schraubenmutter um 2 *mm* pro Tour nach rückwärts, so ist der absolute Vorgang der Schraube im Raume 6 *mm*.

Der zweite Theil des Problems bestünde darin, die Mutter im Verhältnisse zur Gesteinshärte nach rückwärts gehen zu lassen, damit der Bohrer im umgekehrten Verhältnisse zur Gesteinshärte vorschreite. Dieser Theil des Problems wird dadurch gelöst, daß die Schraubenmutter einen gewissen (im Folgenden näher zu erklärenden) äußeren Widerstand zu überwinden hat. Es sei beispielsweise der äußere, auf die Mutter wirkende Widerstand unendlich größer als der Widerstand des Bohrers im Felsen. In diesem Falle würde die Mutter stillstehen (Rückgang = 0), der Bohrer um 8 *mm* pro Tour vorgehen. Nehmen wir nun an, der Bohrer trifft auf einen sehr harten Felsen, die Mutter wäre gar nicht gehalten, der Widerstand am Bohrer somit ∞ größer als derjenige an der Mutter; in diesem Falle würde die Mutter pro Tour um 8 *mm* zurückgehen, ohne daß der Bohrer in den Felsen vorginge. Ist der Bewegungswiderstand an der Mutter gleich dem Bewegungswiderstande am Bohrer, dann würde der Bohrer um 4 *mm* pro Tour vorgehen, die Mutter um ein Gleiches zurückgehen. Ist der Widerstand an der Mutter dreimal so groß als derjenige am Bohrer, so würde der Bohrer um 6 *mm* pro Tour eindringen, die Mutter um 2 *mm* pro Tour zurückweichen und umgekehrt.

Dementsprechend wurde die Schraubenmutter mit den verschiedenartigsten Bremsvorrichtungen versehen, wodurch die Geschwindigkeit der Kurbeldrehungen bei den verschiedenartigsten Gesteinen zwar constant bleiben konnte, was jedoch den Nachtheil hatte, daß die, an der Bremsvorrichtung verzehrte Kraft des Arbeiters, vollends nutzlos verschwendet wurde. Andererseits ist die Arbeit keine gleichmäßige, weil es keine durchgehends gleichmäßig harte Felsen gibt, so daß der Arbeiter, der seine Bremse auf eine gewisse Härte gestellt, einen Ruck verspürt, so oft er auf eine härtere Partie stoßt. Dieser Ruck, der den Arbeiter ermüdet, wirkt äußerst nachtheilig auf das Werkzeug selbst.

Beide genannten Uebelstände sind in den Bohrmaschinen Bornet-schen Systems dadurch beseitigt, daß anstatt der Bremse eine Feder auf die Schraubenmutter einwirkt. Der Bohrer *b* wird in *b* mittelst der Kupplungsmuffe *m* an die Triebschraube *S* angesetzt (Fig. 1).

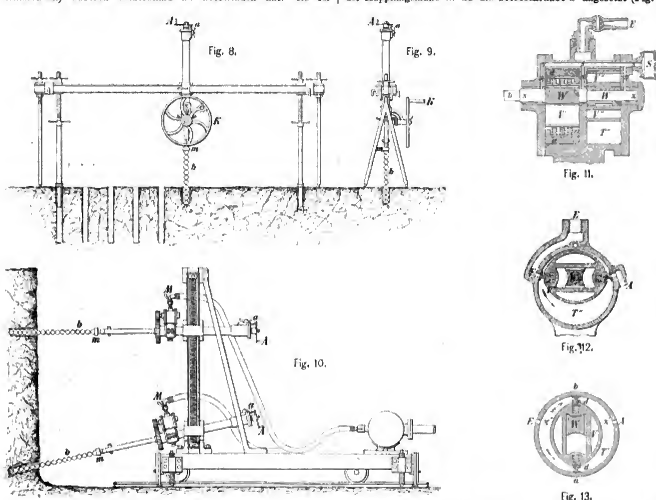


Fig. 8.

Fig. 9.

Fig. 10.

Fig. 11.

Fig. 12.

Fig. 13.

Die Kurbel wird in *K* befestigt, u. zw. entweder mit ihrer mittleren Bohrung *K*, um als Kurbel zu dienen, oder mit ihrer äußeren Bohrung *R*, um als Ratsche zu functioniren (Fig. 2). Zu letzterem Auskunftsmittel wird gegriffen, um knapp an der Sohle, an der Decke oder an den Seitenwänden des Stollens zu bohren, wo für eine volle Kurbelumdrehung kein freier Raum vorhanden. Die Schraube *S* bewegt sich in ihrer Mutter *M* (Fig. 1). Außerdem kann die Schraube *S* mitsammt ihrer Mutter *M* in dem Gehäuse *G* verschoben werden, u. zw. nach vorwärts, d. h. gegen den Felsen, in Richtung des Pfeiles ⟵ oder nach rückwärts, in Richtung des Pfeiles ⟶. Der Schraubengang beträgt 8 *mm*. Bei jeder Kurbelumdrehung wird somit die Schraube *S* gegen ihre Mutter *M* um 8 *mm* nach ⟵ hervortreten. Der absolute Vorgang der Schraube im Raume, d. h. der Bohrervorgang im Felsen in Richtung ⟵ ist pro

2

Kurbelumdrehung = 8 *mm* weniger den Rückgang der Mutter nach ↠. Dieses Spiel der Mutter im Gehäuse *G* regelt den Vorgang des Bohrers im umgekehrten Verhältnisse zur Gesteinshärte auf folgende Weise: Wenn die Spitze des Bohrers den Felsen trifft und auf die Mutter nichts einwirken würde, so würde der Bohrer nicht mehr vorschreiten, da die Mutter beweglich ist; diese würde vielmehr pro Tour um 8 *mm* nach ↠ zurücktreten, denn ihr Reibungswiderstand im Gehäuse *G* ist verschwindend klein gegen den Widerstand des Bohrers am Felsen. Damit der Bohrer anbeiße, sind die Federn F_1, F_2 (Fig. 1) angesetzt. In Folge dieser Federn kann die Mutter nicht mehr widerstandslos nach ↠ zurückgehen; dieselbe hat vielmehr beim Rückgange die Feder F_2 mittelst Mitnehmer *X* zusammenzupressen. Ist der Widerstand der Feder größer als derjenige des Erdreiches, so geht der Bohrer mehr vor als die Mutter zurück, und umgekehrt. Wenn beispielsweise der Bohrer in der Luft arbeitet, so ist der äußere Widerstand am Bohrer beinahe Null, derjenige an der Mutter = F_2; es wird der Bohrer um 8 *mm* pro Tour vorgehen (⟵), die Mutter (durch die Feder gehalten) wird sich nicht bewegen. Wenn der Widerstand des Felsens gleich ist dem Widerstande der Feder, so wird der Bohrer um 4 *mm* nach ⟵ vorgehen, die Mutter um 4 *mm* nach ↠ zurückgehen. Zu jeder Seite des Mitnehmers *X* befinden sich drei Belleville-Federplatten-Paare, deren äußerer Durchmesser 100 *mm* ist. Die Stärke jeder Platte ist 3 *mm*. Unter einem Drucke von 500 *kg* gehen die Federn um 3 *mm* zurück. Wenn der Arbeiter auf Partien stößt, die dreimal weicher sind als die Feder, so wird der Bohrer automatisch um 6 *mm* pro Tour vorspringen, die Mutter um 2 *mm* pro Tour zurückweichen. Der Arbeiter wird somit keinerlei Aenderung an der Kraftäußerung verspüren, die Kurbelgeschwindigkeit bleibt dieselbe, der Apparat „stellt" sich automatisch, d. h. ohne Hinzuthun des Arbeiters. Auf eben solche Weise wird das Vordringen des Bohrers gemäßigt, wenn der Arbeiter plötzlich auf ein härteres Gestein stoßt. Ist z. B. das Gestein dreimal härter als die Feder, so wird der Bohrer blos 2 *mm* pro Tour vordringen, die Mutter um 6 *mm* pro Tour zurückweichen. Der Arbeiter wird durch dieses vollends automatische „Einstellen" des Apparates, welches ohne sein Vorwissen geschieht, keinen Ruck verspüren und seine Kurbelbewegungen mit unveränderter Geschwindigkeit mechanisch fortsetzen können, ohne die Härtevariationen des Gesteines nachtheilig zu spüren und ohne sich um das „Einstellen" des Apparates von Fall zu Fall kümmern zu müssen.

Da die Mutter bei jeder Kurbelumdrehung zurückgeht, so muss sie auch zeitweise wieder vorgeschoben werden. Damit auch hierin kein Zeitverlust entstehe, so geschieht der Vorschub der Mutter automatisch, somit ebenfalls ohne Hinzuthun des Arbeiters. Die Mutter *M* ist mit vier Arretirungshanteln *A* fest verbunden, welche auf dem Arretirungsriegel *a* gleiten und die Mutter an der Ausführung schraubenförmiger Bewegungen verhindern. Das Zurückweichen der Mutter nach ↠ erfolgt somit geradlinig, ohne daß die Mutter sich hiebei drehen könnte. Ist jedoch die Mutter um so viel zurückgetreten, daß die Arretirungshanteln *A* über den Riegel *a* hinweg sind, dann kann die Mutter rotiren. Indem der Arbeiter die Kurbel dreht, wird ohne sein Vorwissen die ausgelöste Mutter mit der Schraube mitgedreht, bis dieselbe wieder mit den Hanteln *A* bei *a* eingeschnappt ist. Die Feder F_2, welche bis nun zusammengepresst war, dehnt sich wieder aus, und reißt die Mutter mitsammt der Schraube nach ⟵ vor. Während des Vorschiebens der ausgelösten Mutter ist die Arbeit keineswegs unterbrochen, denn geschah früher das „Vortreiben" des Bohrers bei jeder Kurbeldrehung durch das Gewinde der nicht drehbaren Mutter, so erfolgt bei ausgelöster (somit keinen Widerstand leistenden und drehbaren) Mutter das Vortreiben des Bohrers durch die Kraft der Feder. Die Kräfte, welche der Arbeiter durch das Spannen der Feder ansammelte, gehen somit nicht verloren, und kommen ihm bei ausgelöster Mutter behufs ununterbrochenen Vortreibens der Mutter zu Gute. Bei den Handbohrmaschinen mit Bremshemmungen hingegen, geht die an der Hemmung verschwendete Kraft vollends verloren. Die Aufspeicherung von Arbeit ist umso größer, je mehr man die Feder zusammendrückt, d. h. je mehr man den Riegel *a* hervorstehen lässt, um der Mutter einen längeren Rückweg zu gestatten. Durch die Regulirungsschraube *r* kann sich der Arbeiter den Arretirungsriegel *a* seinen Kräften entsprechend stellen.

Die Bohrlöcher können einen größeren Durchmesser (35 *mm*) und eine größere Länge (1·20 *m*) als beim gewöhnlichen Handbohrer erhalten. In Folge dessen kann die Dosirung des Sprengmittels pro Bohrloch eine größere, somit die Zahl der Bohrlöcher eine kleinere, die Arbeit einfacher und billiger werden.

Seit seinem kurzen Bestande ist der Jubilé-Typus in 500 Exemplaren in französischen und in 300 Exemplaren in belgischen Bergwerken eingeführt. Zu seiner Bedienung gehört nur ein Mann, da die Regelung automatisch vorgeht. Sein Gewicht beträgt 20 *kg*. Die Säule wiegt mit allen Vorrichtungen zum Verlängern und Verschrauben 30 *kg*.

In Schiefergruben, wo es besonders darauf ankommt, das Material nicht zu zerbröckeln, ferner in Steinkohlenbrüchen, wo in Folge explodirbarer Gase nicht geschossen werden darf, wird das Jubilé-System mit Doppelkeilen auf folgende Weise in Anwendung gebracht. Anstatt wie bisnun einen Block auszuschrammen, wird derselbe an seiner äußeren Contur mit Bohrlöchern versehen, in welche nadelförmige Keile eingetrieben werden (Fig. 4). Bei dieser Doppel-Keilform geht das Abbrechen eines Blockes eher von Statten als beim einfachen Keile, wie aus dem Vergleiche der Fig. 3 und 4 erhellt.

Für Felsen härtester Sorte, vornehmlich für Granitbrüche, harten krystallinischen Sandstein u. s. w. wird die Cantin-Type in Anwendung gebracht, bei welcher zu jeder Seite des Mitnehmers fünf Belleville-Federn (Plattenpaare à 3·3 *mm* Stärke) angebracht sind; äußerlich unterscheidet sich diese Type von der früheren dadurch, daß die Ratsche durch ein Schwungrad (*K*) ersetzt ist. (Fig. 5 bis 9.) In Folge dessen kann nahe an den Stollenwandungen parallel zu denselben nicht vorgebohrt werden, was jedoch bei Steinbrüchen weniger wichtig ist, da bei so hartem Material die letzten Bohrlöcher schräg ausfallen können.

B) Bohrmaschinen mit Motoren.

Die Cantinmaschine wird auch mit einem kleinen Motor *M* in Anwendung gebracht. (Fig. 10.) Der Motor besteht aus zwei Valven V', V'' (Fig. 11), welche auf der excentrisch befestigten, viereckigen Welle *W* sitzen (Fig. 11—13) und sich im Hohlraume der Trommeln T', T'' drehen. Die viereckige Welle *W* dreht sich um die excentrische Achse *x*, und dreht die Valven V', V'' mit. Die Valven V', V'' rutschen in Folge ihrer eigenen Schwere und nach Maßgabe des freien Hohlraumes im Innern der Trommeln T', T'' auf der Welle *W* senkrecht zur Achsrichtung *x x*, so daß die Welle *W* bald in die Mitte des Valvenausschnittes (Fig. 12), bald am Ende desselben zu stehen kommt. (Fig. 13.) Die Dichtung erfolgt durch die federnen Schienen aus Antifrictionsmetall *d*. Die Einströmung erfolgt bei *E*, die Ausströmung bei *A*. Die beiden Valven V' und V'' sind senkrecht zu einander auf gemeinsamer Welle *W* montirt. Die der Fig. 11 entsprechenden Valvenstellungen sind in Fig. 13 für die Valve V', in Fig. 12 für die Valve V'' abgebildet. Die Einströmung bei *E* (Fig. 11) würde eine Drehung in Richtung des Pfeiles ⟶ (Fig. 13) durch den Angriff auf die Valvenfläche x' *a* und eine Gegendrehung in Richtung ↞ durch den Angriff auf die Valvenfläche x' *b* verursachen. Da jedoch die Fläche x' *a* größer ist als die Fläche x' *b*, so wird die resultirende Drehung in Richtung des Pfeiles ⟶ erfolgen. Die Valve V' befindet sich in der auf Fig. 11 u. 13 bezeichneten Lage im Zustande des Maximaleffectes, gleichzeitig befindet sich die Valve V'' (Fig. 12) im todten Punkte; während der nun folgenden Umdrehung bis zu 90° wird der Effect der Valve V' immer kleiner (das projectivische Verhältnis $\frac{a\,x'}{b\,x'}$ nimmt ab), der Effect der Valve V'' jedoch immer größer, weil das projectirte Verhältnis $\frac{a\,x''}{b\,x''}$ im Wachsen begriffen ist. Nach 90°

ist V'' in Maximalwirkung und nimmt die in Fig. 13 bezeichnete Stellung ein, die Valve V' jedoch ist im todten Punkte angelangt. (Fig. 12.) Durch dieses gleichmäßige und gleichzeitige Sinken des Effectverhältnisses $\frac{a\,x'}{b\,x'}$ auf dem einen Wellenende beim Wachsen desselben auf dem anderen Wellenende ist der Gang des Motors ein relativ gleichmäßiger, so daß ein Schwungrad entbehrt werden kann. Die Schmierung erfolgt vom Schmierbehälter S aus (Fig. 11) durch die Schmiercanäle $s\,s$.

Dieser Motor arbeitet mit Dampf oder mit comprimirter Luft.

Ueber Condensation in Dampfleitungen und Wärmeschutzmittel.

Von **Dr. Johannes Russner**, Lehrer an der technischen Staats-Lehranstalt in Chemnitz.

Ist ein Körper in einer Umgebung, deren Temperatur niedriger ist als die Temperatur des Körpers selbst, so wird seine Temperatur allmälig immer niedriger, bis sie der Temperatur der Umgebung gleich geworden ist. Der Wärmeverlust erfolgt auf zweierlei Art, durch Strahlung und durch Berührung mit der umgebenden Luft. Die Quantität der von der Flächeneinheit ausgesandten Strahlen ändert sich mit der Beschaffenheit der Oberfläche und der Temperaturdifferenz des betrachteten Körpers mit seiner Umgebung. Im Allgemeinen strahlen die Oberflächen der weniger dichten Körper unter sonst gleichen Umständen mehr Wärme aus als die Oberfläche dichter Körper.

Mit steigender Temperatur eines Körpers nimmt einmal die Intensität der ausgesandten Strahlen zu, zugleich kommen aber zu den Strahlen geringerer Brechbarkeit oder größerer Wellenlänge auch solche kleinerer Wellenlänge. Draper[1]) hat durch Versuche dieses bestätigt und noch näher dahin ausgedrückt, daß alle Körper bei derselben Temperatur dieselben Strahlen auszusenden beginnen. Er fand nämlich, daß die verschiedenartigsten Körper, wie Kalk, Kupfer, Blei, Platin, Kohle, bei gleicher Temperatur anfiengen, leuchtende Strahlen auszusenden, als er sie zugleich in einem Flintenlauf erhitzte. Die Temperatur, bei welcher das Glühen eintrat, war ungefähr 525°.

Nach Draper erscheint ein Körper, der eben zu glühen beginnt, dunkelroth (sein Emissionsspectrum reicht von der Linie B bis zur Linie b), um bei steigender Temperatur allmälig alle die Farben zu zeigen, wie man sie noch vielfach in Lehrbüchern der Physik und Spectralanalyse beschrieben findet. Die neueren Untersuchungen zeigen aber, daß die Erscheinung bei genauer Beobachtung ganz anders verläuft. Das Glühen der Körper beginnt mit der Aussendung eines eigenthümlichen Lichtes, dessen Charakter nach Farbe und Helligkeit von H. F. Weber[2]) sehr treffend durch gespenstergraues oder düsternebelgraues Licht bezeichnet wird. Bei steigender Temperatur wird dies erste, düsterste Grau hellgrau, dann leicht gelblichgrau, bis die eigentliche Rothgluth, beginnend mit dem lichtesten Feuerroth, eintritt. Die weitere Farbenfolge ist hellroth, orange, gelb und weiß. Das erste Grau erweist sich als Licht von der Wellenlänge der grüngelben Strahlen des Spectrums. Das Spectrum der eben zu glühen beginnenden Körper besteht aus einem grauen Streifen an der Stelle, wo bei steigender Temperatur die grüngelben Strahlen zum Vorschein kommen, und mit steigender Temperatur entwickelt sich das Spectrum nach beiden Seiten. Das Auftreten dieses düstersten Grau, durch welches bei steigender Temperatur eines Körpers unser Auge zuerst beeinflusst wird, muss deshalb als Beginn der Lichtentwicklung, des Glühens eines heißen Körpers bezeichnet werden. Emden[3]) hat auf Veranlassung von H. F. Weber diese Temperatur für eine Reihe von Metallen mit möglichster Genauigkeit bestimmt und folgende Werthe erhalten:

Neusilber	403°	Platin	408°
Eisen	405°	Silber	415°
Messing	405°	Kupfer	415°
Palladium	408°	Gold	423°

Dieses Resultat steht im Widerspruch mit dem von Kirchhoff abgeleiteten und seither in alle Lehrbücher der Physik übergegangenen Satze, daß alle Körper bei derselben Temperatur zu glühen beginnen. Der Satz ist nicht richtig. Der Fehler, der in seiner Ableitung begangen wurde, besteht in einer Gleichsetzung der Begriffe: „Beginn des Glühens" und „Beginn der Aussendung einer Strahlengattung von der Wellenlänge der sichtbaren Strahlen". Die Zahlen, welche für den Beginn des Glühens gegeben werden, zeigen uns, in welchem Momente die Energie der sichtbaren Strahlen einen gewissen Schwellenwerth überschritten hat; über die Temperatur, bei welcher sich die Strahlen zu entwickeln beginnen, geben sie uns nicht den geringsten Aufschluss.

Bezeichnet man den Temperaturunterschied eines Körpers und seiner Umgebung mit t, so kann die bei dem Temperaturunterschiede t von der Flächeneinheit in normaler Richtung ausgestrahlte Wärmemenge s dargestellt werden durch die Reihe:

$$s = a\,t + a_1\,t^2 + a_2\,t^3 + \ldots..$$

Nach Versuchen von Leslie und Melloni[1]) ist die von einer Fläche nach einer andern Richtung als der Normalen ausgesandte Wärmemenge dem Cosinus des Ausstrahlungswinkels proportional. Fourier[2]) erklärte diese Erscheinung durch die Annahme, daß die Wärmestrahlung nicht allein von der Oberfläche der Körper ausgeht, sondern daß auch von den Punkten unterhalb der Oberfläche bis zu einer gewissen Tiefe Strahlen hervortreten. Melloni hat diese Annahme einer experimentellen Prüfung unterworfen, indem er die Flächen eines Würfels mit Firnisschichten überzog. Die Strahlung nahm zu bis 16 Firnisschichten, an Dicke gleich 0·04346 *mm*, aufgetragen waren, so daß aus einer solchen Tiefe in diesem Falle noch Strahlen hervortraten.

Die nach einer Richtung, welche mit der Normalen den Winkel φ bildet, ausgestrahlte Wärmemenge ist demnach gleich:

$$s_1 = (a\,t + a_1\,t^2 + a_2\,t^3 + \ldots..)\cos\varphi.$$

Die von einem unendlich kleinen Stück $d\,f$ der Oberfläche nach dieser Richtung ausgesandte Wärmemenge ist $s_1\,d\,f$ und die von diesem Flächenelement überhaupt ausgesandte Wärmemenge ist

$$S_1\,d\,f = \int_0^{\frac{\pi}{2}} (a\,t + a_1\,t^2 + a_2\,t^3 + \ldots.)\cos\varphi\,.\,2\,\pi\,.\sin\varphi\,.\,d\,\varphi\,d\,f$$

Da $a, a_1, a_2, a_3, \ldots., t$ und $d\,f$ für alle Glieder der Summe denselben Werth haben, so kann man schreiben

$$S_1\,d\,f = 2\,\pi\,.\,d\,f\,(a\,t + a_1\,t^2 + a_2\,t^3 + \ldots)\int_0^{\frac{\pi}{2}}\cos\varphi\,.\sin\varphi\,.\,d\,\varphi,$$

oder, da $\int_0^{\frac{\pi}{2}}\cos\varphi\,.\sin\varphi\,.\,d\,\varphi = \frac{1}{2}$ ist,

$$S_1\,d\,f = \pi\,d\,f\,(a\,t + a_1\,t^2 + a_2\,t^3 + \ldots.)$$

Hat der betrachtete Körper die Oberfläche F, so ist die von dem ganzen Körper ausgesandte Wärmemenge $\int S_1\,d\,f$, ausgedehnt über die ganze Oberfläche des Körpers, also

$$S = F\,.\,\pi\,(a\,t + a_1\,t^2 + a_2\,t^3 + \ldots..)$$

1) Philosoph. Magazin, 1847, 3. Serie. Bd. 30.
2) Wiedemann Ann. 1887, Bd. 33, S. 256.
3) Wiedemann Ann. 1889, Bd. 36, S. 214.

1) Poggendorf Ann. 1845, Bd. 65, S. 101.
2) Wüllner, Lehrbuch der Experimentalphysik, 1885, Bd. 3, S. 170

Nimmt man an, was für kleine Werthe von t jedenfalls gestattet ist, daß die Glieder mit höheren Potenzen von t als der ersten nur einen verschwindend kleinen Werth haben, so wird

$$S = F \,.\, \pi \,.\, a \,.\, t$$

oder setzt man

$$\pi \,.\, a = E$$
$$S = F \,.\, E \,.\, t$$

Die Constante a bedeutet jene Wärmemenge, welche die Flächeneinheit des betrachteten Körpers in normaler Richtung aussendet, wenn seine Temperatur um 1° höher ist, als diejenige seiner Umgebung. Man nennt sie das Emissionsvermögen des Körpers in normaler Richtung. Die Constante $E = \pi \,.\, a$ bedeutet dagegen jene Wärmemenge, welche die Einheit der Fläche des betrachteten Körpers unter der obigen Annahme überhaupt aussendet. Man bezeichnet dieselbe als das totale Emissionsvermögen oder auch schlechthin als das Emissionsvermögen des Körpers.

Bei geringen Temperaturunterschieden ist also das Emissionsvermögen eines Körpers proportional dem Temperaturunterschiede t. Die Richtigkeit dieses Gesetzes, welches zuerst von Newton aufgestellt worden ist, kann durch Beobachtung der Erkaltung eines Körpers geprüft werden. Während einer sehr kleinen Zeit $d\,x$ sinkt die Temperatur des Körpers um den kleinen Werth $d\,t$; die Wärmeabgabe ist der Zeit proportional und dieselbe, als wenn die Temperatur constant geblieben wäre. Die abgegebene Wärmemenge ist dann $F \,.\, E \,.\, t\,d\,x$. Bezeichnet man das Gewicht des Körpers mit P, seine specifische Wärme mit c, so ist die abgegebene Wärme ebenfalls gleich $P \,.\, c \,.\, d\,t$. Wir erhalten daher die Gleichung

$$F \,.\, E \,.\, t\,d\,x = -\,P \,.\, c \,.\, d\,t$$

worin auf der rechten Seite das negative Vorzeichen gesetzt wird, um anzudeuten, daß die Temperaturänderung $d\,t$ eine Abnahme der Temperatur ist. Aus derselben folgt

$$-\frac{d\,t}{d\,x} = \frac{F \,.\, E}{P \,.\, c} \,.\, t.$$

Den Differentialquotienten $-\frac{d\,t}{d\,x}$ bezeichnet man als die Erkaltungsgeschwindigkeit des Körpers. Zur Bestimmung der Erkaltungsgeschwindigkeit des Körpers muss die Temperatur t als Function der Zeit x bekannt sein. Dieselbe ergibt sich durch Integration der obigen Gleichung. Schreibt man dieselbe

$$-\frac{d\,t}{t} = \frac{F \,.\, E}{P \,.\, c} \,.\, d\,x$$

und setzt zur Zeit $x = 0$, die Temperatur $t = t_0$, so erhält man

$$\log t_0 - \log t = \frac{F \,.\, E}{P \,.\, c} \,.\, x,$$

oder

$$t = t_0 \,.\, e^{-\frac{E \,.\, E}{P \,.\, c} \,.\, x}$$

Es folgt somit, daß die Temperaturen t, wenn die Zeiten x in einer arithmetischen Reihe wachsen, in einer geometrischen Reihe sinken. Dies gilt etwa bis zu Temperaturdifferenzen von 40°. De la Roche[1]) hat gezeigt, daß jenes einfache Strahlungsgesetz bei Temperaturdifferenzen, welche über 80° hinausgehen, nicht mehr giltig ist. Er hing in freier Luft ein eisernes Gefäß auf, welches mit heißem Quecksilber angefüllt war, dessen Temperatur durch ein in das Quecksilber getauchtes Thermometer bestimmt wurde. Bezeichnet man die Temperatur der Umgebung mit t, so wird dieses Gefäß in der Zeiteinheit die Wärmemenge

$$F \,.\, E\,(\vartheta - t)$$

ausstrahlen. In einiger Entfernung von dem Gefäße wurde ein empfindliches Thermometer aufgehängt, welches von dieser Wärmemenge einen gewissen Theil $A \,.\, F \,.\, E \,.\, (\delta - t)$ auffing und dadurch auf eine Temperatur δ_1 stieg. Wurde nach einiger Zeit diese Temperatur constant, so strahlte das Thermometer gegen die Umgebung genau ebensoviel Wärme aus, als es vom Gefäße erhielt. Die von dem Thermometer in der Zeiteinheit ausgestrahlte Wärmemenge ist $F_1 \,.\, E_1\,(\delta_1 - t)$; es besteht daher die Gleichung

$$F_1 \,.\, E_1\,(\delta_1 - t) = A \,.\, F \,.\, E\,(\delta - t)$$

oder

$$\frac{\delta - t}{\delta_1 - t} = \frac{F_1\,E_1}{A \,.\, F \,.\, E},\ \text{d. h. constant.}$$

Wenn demnach das abgeleitete Ausstrahlungsgesetz für alle Temperaturen Giltigkeit hat, so müssen die Temperaturüberschüsse des Gefäßes und des Thermometers in einem constanten Verhältnisse zu einander stehen. Für niedrige Temperaturen war das allerdings der Fall; als aber die Differenz der Temperaturen des Gefäßes und der Umgebung 80° überschritt, nahm das Verhältnis rasch ab, ein Beweis, daß die von dem heißen Gefäße ausgestrahlte Wärmemenge größer ist, als sie nach dem vorausgesetzten Ausstrahlungsgesetze hätte sein sollen.

Daß die Menge der ausgestrahlten Wärme beträchtlich rascher als die Temperatur steigt, besonders in höheren Temperaturen, ergibt sich aus den Versuchen von Tyndall[1]).

Die Ersten, welche aus ihren Versuchen ein Gesetz über die Abhängigkeit der Strahlung bei größeren Temperaturunterschieden ableiteten, waren Dulong und Petit[2]). Sie ließen Thermometer mit kugelförmigen Gefäßen in kugelförmigen, fast luftleeren Hüllen erkalten, welch' letztere auf der inneren Seite ganz mit Russ überzogen waren und auf verschieden hohe Temperatur erwärmt werden konnten. Es ergab sich, daß sich die beobachteten Temperaturen als Function der Zeit durch eine der Newton'schen Gleichung nachgebildete darstellen ließen, nämlich durch die Gleichung:

$$t = t_0 \,.\, A^{-(\alpha z + \beta z^2)}$$

wenn t_0 die Temperatur zur Zeit z_0 ist und A, α, β drei von den Umständen des Versuches abhängige Constanten bedeuten. Die Beobachtungen ergaben, daß die Erkaltungsgeschwindigkeiten sowohl von der Temperaturdifferenz des erkaltenden Körpers und der Hülle, als auch von der Temperatur der letzteren abhängig sind. Die Erkaltungsgeschwindigkeiten wachsen in geometrischer Reihe, wenn bei gleichem Ueberschusse der Temperatur, die Temperaturen der Hülle in arithmetischer Reihe zunehmen. Die beobachteten Erkaltungsgeschwindigkeiten konnten die beiden Forscher durch folgende Gleichung darstellen:

$$v = m\,a^{\delta}\,(a^{t} - 1).$$

In dieser Formel ist m eine Constante, welche von der Beschaffenheit der Oberfläche des Körpers abhängt, a die Zahl 1·007, δ die Temperatur der Hülle und $t + \delta$ die Temperatur des strahlenden Körpers. Bei anderen Versuchen von Dulong und Petit zeigt sich jedoch keine gute Uebereinstimmung mit obiger Formel und es kann hiernach das Dulong'sche Strahlungsgesetz, nach welchem die Strahlung bei gleicher Temperatur der Umgebung in geometrischer Reihe wächst, wenn die Temperatur des strahlenden Körpers in arithmetischer Reihe zunimmt, nicht genau richtig sein.

Noch deutlicher ergab sich diese Folgerung aus Versuchen von Draper[3]) über die von einem glühenden Platinstreifen ausgesandten Wärmemengen. Der Platinstreifen war so angebracht, daß man seine Ausdehnung messen konnte; man konnte somit aus dem bekannten, als constant angenommenen Ausdehnungscoëfficienten des Platins wenigstens annähernd die Temperaturen des Streifens berechnen. Der Platinstreifen strahlte auf eine

[1]) Wüllner, Physik, 1885, Bd. 3, S. 247.

[1]) Poggendorf Ann. 1865, Bd. 124, S. 36.

[2]) Ann. de chim. et de phys. Bd 7 und Wüllner, Physik, 1885, S. 350

[3]) Philosoph. Magaz. 1847, 3. Serie, Bd. 30 und Wüllner, Physik, 1885, Bd. 3, S. 360.

Thermosäule; die in dieser entstehende Stärke des elektrischen Stromes wurde der Strahlung proportional gesetzt.

Stefan[1]) folgerte aus den schon erwähnten Versuchen von Tyndall, daß die Gesammtmenge der ausgestrahlten Wärme eines Körpers der vierten Potenz der absoluten Temperatur proportional sei. Ist T die absolute Temperatur des strahlenden Körpers, T_1 jene der Umgebung, gegen welche er strahlt, so soll sein:

$$S = A\,(T^4 - T^4{}_1),$$

worin A ein von der Beschaffenheit des strahlenden Körpers abhängige Constante bedeutet, welche das Maß für das Emissionsvermögen des Körpers ist. Stefan prüfte dieses Gesetz sowohl an den Versuchen von Dulong und Petit als auch an denen von Draper und fand dasselbe sehr scharf bestätigt.

Rosetti[2]) leitet aus seinen Versuchen ein anderes Strahlungsgesetz ab. Er beobachtete direct die Strahlung mit Hilfe einer Thermosäule. Zwischen den Temperaturen 0° und 100° verwendete er als strahlenden Körper einen berußten Leslie'schen Würfe welcher mit Wasser gefüllt war und zwischen 100° und 300° einen solchen, dessen Füllung aus Quecksilber bestand. Zur Erzielung gleichförmiger Temperatur wurde die Flüssigkeit in den Würfeln mit Rührern bewegt; die Temperatur der Würfel wurde an zwei in die Flüssigkeit eingesenkten Thermometern abgelesen. Die Größe der Strahlung wurde direct den an dem Galvanometer der Thermosäule gemessenen Ablenkungen der Magnetnadel proportional gesetzt. Die beobachteten Werthe ließen sich nach der Gleichung berechnen:

$$S = (a\,T^2 - b)\,(T - T_0),$$

worin T die von dem absoluten Nullpunkte gerechnete Temperatur des strahlenden Körpers, T_0 die ebenso gerechnete Temperatur der Umgebung. a und b zwei Constante sind, von denen

$$a = 0{\cdot}000\,003\,3513, \qquad b = 0{\cdot}0637$$

ist. Um sein Gesetz in höheren Temperaturen als 300° zu prüfen, beobachtete Rosetti die Strahlung einer in einer Gebläselampe zur Rothgluth erhitzten Kupferkugel. Die Temperatur derselben wurde dadurch bestimmt, daß man die Kugel unmittelbar nach der Beobachtung des Thermostromes in Kalorimeter fallen ließ. Aus der beobachteten Temperaturerhöhung des Wassers konnte die Temperatur der Kupferkugel berechnet werden. Weitere Versuche, welche Rosetti zur Bestätigung seiner Gleichung für höhere Temperaturen anstellte, bewiesen nicht, daß dieselbe vor der Stefan'schen Vorzüge hat.

Für das Stefan'sche und gegen das Rosetti'sche Gesetz spricht auch die Form der beiden Strahlungsgesetze. Nach der Natur des Strahlungsvorganges beobachteten wir stets nur die Differenz der beiden Strahlungen; des warmen gegen den kalten und des kalten gegen den warmen Körper. Die Strahlung jedes dieser beiden Körper kann nur von der Natur und Temperatur des strahlenden, nicht von derjenigen des bestrahlten Körpers abhängen. Die beobachtete Strahlung muss daher durch die Differenz zweier Ausdrücke dargestellt werden, deren einer nur von dem strahlenden, deren anderer nur von dem bestrahlten Körper abhängig ist. Das ist bei der Stefan'schen Gleichung der Fall, bei der Rosetti'schen aber nicht. Wir werden somit das Stefan'sche Strahlungsgesetz als das wahrscheinlichere ansehen müssen.

H. F. Weber[3]) war in den letzten Jahren bemüht, einen Zusammenhang zwischen der von Glühlampen ausgesandten Lichtmenge H sowie der Größe F der strahlenden Oberfläche, dem Energieverbrauch A (in Watt) und der qualitativen Beschaffenheit des Kohlenfadens auf experimentellem Wege zu gewinnen und ist zu der Gleichung:

$$H = k\,.\,\frac{A^3}{F^2}$$

gekommen, in welcher H die in englischen Normalkerzen ausgedrückte, mittlere räumliche Helligkeit und k eine Constante vorstellt, die für die glänzende grauschwarze Kohlensorte gleich 0·0000038, für die mattschwarze gleich 0·0000218 ist. Diese Beziehung hat sich innerhalb eines ziemlich weiten Temperaturintervalles als giltig erwiesen. Diese Untersuchungen wurden für Weber Veranlassung nach einem Gesetze der Strahlung fester Körper zu suchen, um die empirisch gefundenen Resultate seiner Messungen physikalisch zu begründen. Es gelang ihm, ein allgemeines Strahlungsgesetz aufzustellen und die von ihm erhaltenen Endformeln sind die folgenden.

Für die homogene Strahlung mit der Wellenlänge λ ist die in der Zeiteinheit von der Oberfläche F des strahlenden Körpers bei der absoluten Temperatur T ausgesandte Energiemenge

$$s = \frac{c\,\pi\,.\,F}{\lambda^2}\,.\,e^{\,a\,T - \frac{1}{b\,T^2\,\lambda^2}}.$$

Hierin haben π und e die gewöhnliche Bedeutung, während a, b, c Constante sind, von denen a für alle festen Körper den Werth 0·0043 besitzt, b und c aber für verschiedene Substanzen verschieden groß sind. Weber nennt a den „Temperaturcoëfficienten", b das „Leuchtvermögen" und c die „Emissionsconstante". Für die Stärke S der Gesammtstrahlung folgt hieraus

$$S = \int_0^\infty s\,d\lambda = c\,.\,b\,\frac{\pi\sqrt{\pi}}{2}\,.\,F\,.\,e^{a\,T}\,.\,T = B\,.\,F\,e^{a\,T}\,.\,T,$$

wo B die „Constante der Gesammtstrahlung" gleich $c\,.\,b\,\frac{\pi\sqrt{\pi}}{2}$ ist.

Befindet sich ein fester Körper K mit einer allen seinen Massentheilen gemeinsamen absoluten Temperatur T und einer Oberfläche von der Größe F in einer von einem zweiten Körper K_1 gebildeten allseitig geschlossenen Höhlung, deren Oberfläche die Größe F_1 und die absolute Temperatur T_1 besitzt, so ist der gesammte Energieverlust, welchen der Körper K in der Zeiteinheit in Folge der Strahlungsvorgänge erfährt:

$$\Delta\,S_{T\,T_1} = \frac{B\,.\,F}{1 + (1 - \alpha_1)\,\frac{\alpha}{\alpha_1}\,.\,\frac{F}{F_1}}\,.\left(e^{a\,T}\,.\,T - e^{a\,T_1}\,.\,T_1\right)$$

wo α und α_1 die Absorptionscoëfficienten der Körper K und K_1 für die Gesammtstrahlung bedeuten. Ist $\frac{F}{F_1}$ sehr klein und α_1 nicht weit von 1 entfernt, so darf dafür der Ausdruck gesetzt werden:

$$\Delta\,S_{T\,T_1} = B\,.\,F\,.\,e^{a\,T_1}\,.\,T_1\left(\frac{T}{T_1}\,.\,e^{a\,(T - T_1)} - 1\right)$$

Weber zeigt nun in seinen weiteren Auseinandersetzungen, daß vorstehende Formeln die Resultate von verschiedenen Forschern über die Emission der Strahlung ausgeführten zuverlässigen Messungen gut wiedergeben und glaubte deshalb den Schluss ziehen zu dürfen, daß die Annahme, es sei in diesem Zusammenhange zwischen Strahlungsstärke, Temperatur und Wellenlänge das wirkliche Naturgesetz der Strahlung fester Körper zu sehen, nicht unstatthaft erscheint.

Eine eingehende Prüfung der Weber'schen Formel von Graetz[1]) hat jedoch gezeigt, daß die Weber'sche Formel die vorhandenen Beobachtungen viel weniger gut darstellt, als das Stefan'sche Gesetz. Graetz maß den Verlauf der Abkühlung eines Thermometers in einer Hülle, die in drei Versuchsreihen auf 0°, 100°, 182·7° gehalten wurde. Seine Resultate wichen von den nach

[1]) Wiener Berichte, 1879, Bd. 79 und Wüllner, Physik, 1885, Bd. 3, S. 248.

[2]) Ann. de chim. et de phys. 5. Serie, Bd. 17 und Wüllner, Physik, 1885, Bd. 3, S. 362.

[3]) Sitzungsberichte der kgl. preuß. Akademie der Wissenschaften, 1888, Bd. 37.

[1]) Wiedemann, Ann. 1889, Bd. 36, S. 857.

Dulong und Petit berechneten Werthe um 10%, von den nach Stephan ermittelten um 2·7%, dagegen von den nach Weber sich ergebenden um mehr als 30% ab.

Aus den vorstehenden Bemerkungen geht hervor, daß die von Weber gegebene Lösung des Strahlungsproblems nicht in genügender Weise den vorhandenen Beobachtungen entspricht und daß für die Gesammtstrahlung das Stefan'sche Gesetz bisher noch ebensoviel, oder da es einigermaßen theoretisch begründet werden kann, mehr Recht besitzt als die Weber'sche Formel.

Die aus Versuchen mit bestimmten Körpern ermittelten Formeln für die ausgestrahlte Wärmemenge eines Körpers besitzen keinen praktischen Werth, solange die Constanten der Formeln für die wichtigsten Körper nicht bestimmt sind. Péclet[1]) hat sich der großen Arbeit unterzogen, diese Constanten zu bestimmen. Er verwendete zu seinen Versuchen kugelförmige Gefäße, deren Durchmesser zwischen 0·05 und 0·03 m waren, ferner cylindrische Gefäße, deren Durchmesser 0·03 bis 0·3 m und deren Höhen 0·05 bis 0·5 m betrugen. Diese Gefäße wurden ohne und mit Ueberzügen von verschiedenen Substanzen in einen Raum von constanter Temperatur gebracht und mit heißem Wasser gefüllt, welches durch ein Rührwerk in constanter Bewegung erhalten wurde. Es wurde nun die Zeit beobachtet, welche ein feines Quecksilberthermometer im Wasser brauchte, um eine Anzahl von Graden zu sinken. Aus diesen Versuchen leitete Péclet die Abkühlungsgeschwindigkeit ab und die abgegebene Wärmemenge M konnte er durch die Formel ausdrücken:

$$M = a\,t\,(1 + b\,t)$$

Da die Erkaltung zu gleicher Zeit von der Strahlung und von der Berührung mit der Luft veranlasst wurde, so ist es zur Bestimmung der Coëfficienten der Formel nothwendig, die durch diese beiden Ursachen veranlassten Wirkungen zu trennen. Péclet hat zu diesem Zwecke die folgende Methode angewendet. Man nehme an, daß M die durch ein mit Ruß geschwärztes Gefäß verlorene Wärmemenge sei, M_1 aber diejenige, welche durch dasselbe Gefäß mit glänzender Oberfläche verloren ist. Bezeichnet man mit L die Wärmemenge, die durch Berührung mit der Luft verloren geht und welche bei beiden Oberflächen gleich ist, mit S und S_1 die durch die Ausstrahlung des geschwärzten und des nur blanken Gefäßes bewirkte, so hat man:

$$M = L + S, \quad M_1 = L + S_1,$$

und folglich

$$M - M_1 = S - S_1.$$

Nimmt man jetzt an, daß $S = c\,.\,S_1$ ist, so wird die letzte Gleichung werden:

$$M - M_1 = S_1\,(c - 1),$$

daher

$$S_1 = \frac{M - M_1}{c - 1},$$

und da $M = a\,t\,(1 + b\,t)$ und $M_1 = a_1\,t\,(1 + b_1\,t)$ ist, so wird der Werth von S_1 sein:

$$S_1 = \frac{a - a_1}{c - 1}\,.\,t + \frac{a\,b - a_1\,b_1}{c - 1}\,.\,t^2.$$

Nachdem man nun den allgemeinen Ausdruck für den Werth von S_1 gefunden hat, so lässt sich der von L leicht ableiten, denn es ist $L = M_1 - S_1$.

Um die Verhältniszahl c der Ausstrahlung zu erlangen, hat Péclet folgendes Verfahren angewendet, welches auf einem der Gesetze von Dulong und Petit beruht. Zwei metaliene Gefäße, die einerseits von einer ebenen senkrechten Fläche begrenzt und die entweder unbedeckt oder mit verschiedenen Substanzen überzogen sind, stehen einander in der Art gegenüber, daß ihre ebenen Oberflächen parallel und in gleichen Entfernungen von einer Thermosäule befindlich sind, welche mit einem empfindlichen Galvanometer in Verbindung steht. Eine von den Oberflächen wird auf einer constanten Temperatur erhalten, während man die Temperatur der anderen so verändert, bis die auf den beiden Flächen der Thermosäule hervorgebrachten Wirkungen dieselben sind. Bezeichnet man nun mit m und m_1 die Strahlungsconstanten der beiden Oberflächen und mit t und t_1 die Ueberschüsse ihrer Temperaturen über die von der Thermosäule, so hat man nach Dulong und Petit für die während der Zeit $d\,x$ ausgestrahlten Wärmemengen

$$m\,a^{\vartheta}\,(a^t - 1)\,d\,x \text{ und } m_1\,a^{\vartheta}\,(a^{t_1} - 1)\,.\,d\,x,$$

und da diese Größen in diesem Falle gleich sind, so erhält man

$$c = \frac{S}{S_1} = \frac{m}{m_1} = \frac{a^{t_1} - 1}{a^t - 1}.$$

Nachdem nun c bekannt ist, kann die durch Strahlung abgegebene Wärmemenge aus der gesammten abgegebenen berechnet werden.

Die durch die Strahlung von der Oberflächeneinheit in der Zeiteinheit abgegebene Wärmemenge ist unabhängig von der Form und Größe des Körpers, sie hängt nur von der Beschaffenheit der Oberfläche, der Temperaturdifferenz zwischen Körper und Umgebung und der Temperatur der Letzteren ab. Die durch Strahlung abgegebene Wärmemenge für 1 m^2 und eine Stunde wird nach Péclet durch die Formel gegeben:

$$S = 124{\cdot}72\,.\,K\,.\,a^{\vartheta}\,(a^t - 1),$$

in welcher ϑ die Temperatur der Umgebung, t die Temperaturdifferenz zwischen Körper und Umgebung, a die constante Zahl 1·0077 und K eine von der Beschaffenheit der Oberfläche abhängende Zahl bedeutet.

Nach der Stefan'schen Formel ist die durch Strahlung abgegebene Wärmemenge

$$S = A\,(T^4 - T_1^{\,4}).$$

Ich habe für die Stefan'sche Formel den Coëfficienten A für einige Körper nach den von Péclet für K gefundenen Zahlen berechnet und in der folgenden Tabelle angegeben.

	K	A		K	A
Silber . . .	0·13	$133\,.\,10^{-11}$	Bausteine .	3·60	$3680\,.\,10^{-11}$
Kupfer . .	0·16	$164\,.\,10^{-11}$	Gyps . . .	3·60	$3680\,.\,10^{-11}$
Zinn . . .	0·215	$220\,.\,10^{-11}$	Holz . . .	3·60	$3680\,.\,10^{-11}$
Zink . . .	0·24	$245\,.\,10^{-11}$	Sand . . .	3·62	$3699\,.\,10^{-11}$
Messing .	0·258	$264\,.\,10^{-11}$	Wollenstoff	3·68	$3761\,.\,10^{-11}$
Schwarzbl.	2·77	$2832\,.\,10^{-11}$	Seidenstoff	3·71	$3791\,.\,10^{-11}$
Eisen . . .	3·17	$3240\,.\,10^{-11}$	Oelanstrich	3·71	$3791\,.\,10^{-11}$
Eisen, verrostet .	3·36	$3434\,.\,10^{-11}$	Papier . .	3·77	$3852\,.\,10^{-11}$
Glas . . .	2·91	$2974\,.\,10^{-11}$	Wasser . .	5·31	$5426\,.\,10^{-11}$
Sägespäne	3·53	$3607\,.\,10^{-11}$	Oel	7·24	$7399\,.\,10^{-11}$

Es zeigt sich auch, daß selbst bei Temperaturdifferenzen von 200° beide Formeln noch übereinstimmende Werthe ergeben.

Der durch die Berührung mit der Luft veranlasste Wärmeverlust ist unabhängig von der Beschaffenheit der Körperoberfläche und von der Temperatur der Umgebung, er hängt nur von der Temperaturdifferenz des Körpers und der Umgebung, sowie von der Form und den Dimensionen des Körpers ab. Dieser Wärmeverlust für 1 m^2 und eine Stunde wird nach Péclet durch die Formel bestimmt

$$L = 0{\cdot}552\,.\,K_1\,.\,t^{1{\cdot}233},$$

in welcher t die Temperaturdifferenz des Körpers und der Umgebung und K_1 eine Zahl darstellt, welche je nach der Form und den Dimensionen des Körpers verschieden ist.

Für ebene senkrechte Oberflächen von der Höhe h, ist

$$K_1 = 1{\cdot}764 + \frac{0{\cdot}636}{\sqrt{h}}.$$

Der Wärmeverlust einer ebenen senkrechten Fläche von bestimmter Größe wird demnach mit zunehmender Höhe kleiner.

(Fortsetzung folgt.)

[1]) Péclet, Traité de la chaleur, 1878, Bd. 1, S. 509.

Vereins-Angelegenheiten.

Z. 1005 ex 1892.

BERICHT

über die 2. (Geschäfts-) Versammlung der Session 1892/93.

Samstag, den 5. November 1892.

Vorsitzender: Herr Vereinsvorsteher k. k. Oberbaurath Fr. Berger.
Anwesend: 189 Mitglieder.
Schriftführer: Herr Secretär, kaiserl. Rath L. Gassebner.

1. Der Vorsitzende eröffnet um 7 Uhr die Sitzung und constatirt die Beschlussfähigkeit derselben als Geschäfts-Versammlung.

2. Das Protokoll der Geschäfts-Versammlung vom 7. Mai 1892 wird genehmigt und gefertigt; seitens des Plenums durch die Herren k. k. Baurath Julius Dörfel und Director Emanuel Ziffer.

3. Gelangt der Geschäftsbericht für die Zeit vom 8. Mai bis 5. November l. J. zur Verlesung. Beilage *A*.

4. Gibt der Vorsitzende die Tagesordnung der nächstwöchentlichen Vereinsversammlung, dann der geplanten Vereinsexcursionen bekannt und ersucht

5. zur Kenntnis zu nehmen,

a) daß Gastkarten zum Besuch der Vortrags-Abende des Niederösterreichischen Gewerbe-Vereines, des Wissenschaftlichen und des Eisenbahn-Club im Vereins-Secretariate zur Benützung erliegen;

b) daß unser Verein durch freundliche Vermittlung des Herrn Civil-Ingenieurs Ernest Pontzen in Paris in den Besitz der sämmtlichen Druckschriften über den V. Internationalen Binnenschiffahrts-Congress Paris 1892 gelangt ist. Hiefür spricht der Vorsitzende dem Herrn Spender den verbindlichsten Dank aus;

c) daß laut Mittheilung des Herrn Vereinsvorsteher-Stellv. Baudirector Rudolf Bode im Presbyterium der evangelischen Gemeinde (I. Dorotheergasse 18) vom 9. bis inclusive 16. November l. J. die Entwürfe für den Bau einer evangelischen Kirche in Währing ausgestellt sind.

Diese Entwürfe wurden eingesendet von den Herren Architekten: Bach, Leisching, Mathies, Schöne und Thienemann.

6. Nachdem sich über Anfrage des Vorsitzenden niemand zum Worte meldet, ersucht derselbe Herrn Ingenieur Paul Klunzinger, den angekündigten Vortrag über den V. Internationalen Binnenschiffahrts-Congress, Paris 1892 zu halten. Nach Schluss desselben dankt der Vorsitzende dem Herrn Ingenieur Klunzinger verbindlichst für die interessanten Mittheilungen und schließt die Sitzung 9½ Uhr Abends.

Der Schriftführer:
L. Gassebner.

Beilage *A*.

Geschäftsbericht

für die Zeit vom 4. October bis 5. November 1892. *)

I. Gestorben sind die Herren:

Hinz Johann, techn. Leiter der Kammgarn-Spinnerei in Vöslau.
Jansta Mathias, k. k. Baurath in Triest.
Krismanic Gideon, Ritt. v., Architekt in Wien.

II. Den Austritt angemeldet haben die Herren:

Hanke Philipp, Ingenieur-Adjunct in Wien.
Nejedlý Robert, Ingenieur in Wien.
Oehme C. H. August, General-Inspector i. P. in Wien.

III. Als wirkliche Mitglieder aufgenommen wurden die Herren:

Breuer Hugo, k. u. k. Hauptmann des Geniestabes in Wien
Chillu Leo, Director der kunstgewerbl. Fachschule in Steinschönau.
Karesch Josef, Inhaber eines techn. Bureaus in Wien.
Lamatsch Rudolf, Ingenieur und Streckenchef der österr.-ungar. Staatsbahn in Wien.

IV. Als lebenslängliches Mitglied ist eingetreten Herr:

Schulthess-Rechberg Franz, Ritt. v., Director der Schoenichen-Hartmann'schen vereinigten Schiff-Maschinen- und Kesselbau-Anstalt in Budapest.

*) Die Geschäftsberichte für die Zeit vom 8. Mai bis 4. October sind bereits in der Zeitschrift Nr. 24, 32 und 42 ex 1892 veröffentlicht worden.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Se. Majestät der Kaiser hat den Großindustriellen in Prag, Herrn Franz Freiherr von Ringhoffer als Mitglied auf Lebensdauer in das Herrenhaus des Reichsrathes berufen und dem Ober-Inspector der österr.-ung. Staatseisenbahn-Gesellschaft in Prag, Herrn Johann Ludwig, anläßlich der Uebernahme in den Ruhestand in Anerkennung seiner vieljährigen, berufseifrigen Wirksamkeit den Titel eines kais. Rathes verliehen.

Friedrich Schmidt-Grabdenkmal. In Ergänzung unseres Berichtes in Nr. 45 bringen wir die untenstehende Abbildung des Denkmales und die nachstehenden Daten hiezu. Das Denkmal nimmt eine Fläche von 2·50 Breite und 3·70 Länge ein. Der Unterbau, welcher aus Granit hergestellt ist, erhebt sich etwas über die ihn umgebende Rasenfläche; der die Legende tragende Rahmen und der Grabstein sind aus feinem Kaiserstein hergestellt. Der ganze Aufbau steigt gegen rückwärts an. Der Grabstein, welcher für sich wieder nach rückwärts ansteigt, trägt die vom Verstorbenen angegebene Inschrift: „Saxa loquuntur" in einem Bande, verschlungen mit einem gothischen Kreuze, „Hier ruhet in Gott — Friedrich Schmidt — Ein deutscher Steinmetz — R. I. P." und das Steinmetzzeichen Schmidt's. Der Rahmen enthält in gothischer Schrift folgende Legende: „Geboren zu Frickenhofen in Württemberg am 22. October 1825 — Pro-



Nach der Aufnahme der Gebr. Luntz.

fessor an der k. k. Akademie der bildenden Künste in Wien 1859 — Dombaumeister zu St. Stephan 1863 — K. k. Oberbaurath 1865 — Ehrenbürger der Stadt Wien 1883 — Freiherr 1886 — Herrenhausmitglied 1888 — Gestorben zu Wien am 23. Januar 1891 — Die Gemeinde Wien dem Erbauer des Rathhauses." Die Pläne für das Grabdenkmal wurden nach Skizzen des k. k. Baurathes Fr. R. v. Neumann von Prof. V. Luntz weiter ausgeführt, die Steinmetzarbeiten führte die Union-Baugesellschaft unter Leitung des Baurathes Böck aus. — Die Notiz in Nr. 45 d. Bl. ist ferner dahin zu ergänzen, daß unter den Körperschaften, welche das Grab am 29. v. M. mit Kränzen schmückten, auch die Central-Commission für Erhaltung der Kunst- und historischen Denkmale durch eine Deputation vertreten war, welche einen Kranz überbrachte.

Zur Frage der Rheincorrection in Vorarlberg erhält der Berner „Bund" aus Wien die Mittheilung, daß die Angelegenheit auf dem Wege diplomatischen Notenwechsels so weit gediehen sei, daß nunmehr an die Ausarbeitung eines Staatsvertrages geschritten werden kann. In der That sollen Anfangs November im hiesigen Ministerium des Aeussern Conferenzen in dieser Angelegenheit beginnen. Als Vertreter der Schweiz wird der Wiener Gesandte, Herr Aepli, fungiren, dessen unermüdlicher Wirksamkeit in dieser seit mehr als 20 Jahren schwebenden Angelegenheit der endliche und hoffentlich von Erfolg begleitete letzte Schritt wesentlich zu danken ist. Aepli wird von den Delegirten des Bundesrathes bei den Conferenzen unterstützt werden. Wie bekannt,

dreht sich die erwähnte Angelegenheit vornehmlich um den Rheindurchstich, bezüglich dessen bisher kein Einverständnis erzielt werden konnte, da jede der beiden interessirten Regierungen ein anderes Project vertrat. Der letzte im verflossenen Sommer von der schweizerischen Regierung durch den hiesigen Gesandten überreichte Entwurf scheint nun die geeignete Basis für die zur Ausfertigung eines Staatsvertrages nothwendigen Pourparlers geschaffen zu haben und so steht also zu erwarten, daß die Rheinregulirung endlich in einer für beide Theile zufriedenstellenden Weise beschlossen werden wird. J. R.

Offene Stellen.

93. Assistenten-Stelle für theoretische Mechanik und Theorie des Maschinenbaues an der k. k. polytechnischen Hochschule in Lemberg ist zu besetzen, Gehalt 600 fl. Gesuche bis 17. November l. J. an das Professoren-Collegium des Polytechnikums zu Lemberg.

94. Ein tüchtiger Hochbau-Techniker, der für die Anlage und Unterhaltung von Centralheizungen theoretische und praktische Kenntnisse besitzt, wird mit monatlichen Gehalt von 240 Mark angestellt. Gesuche mit Beifügung von Zeugnissen sind an die Bau-Deputation in Frankfurt am Main bis 1. December 1892 zu richten.

Preis-Ausschreibungen.

Der Gemeinderath von Wien hat nunmehr die Preisausschreibung zur Erlangung von Entwürfen für einen Generalregulirungsplan über das ganze Gemeindegebiet von Wien erlassen. Den Wortlaut dieser Ausschreibung, sowie das Programm und die Erläuterungen hiezu haben wir bereits in Nr. 22 d. J. veröffentlicht. Als Termin für die Einreichung der Pläne ist der 3. November 1893 festgesetzt. Näheres im Anzeigentheil des Bl.

Die Generaldirection der rumänischen Eisenbahnen schreibt einen internationalen Concurs aus für die Verfassung von Entwürfen zu einem Administrationsgebäude und Finanzgebäude in Bukarest. Die Entwürfe sind bis 1. Mai 1893 an die Generaldirection einzusenden. 1. Preis 10.000 Frcs. (Zehntausend Frcs.), 2. Preis 30.000 Frcs., 3. Preis 15.000 Frcs. Der mit dem 1. Preis betheilte wird mit der Verfassung der Detail-Pläne betraut, für welche eine Summe von 100.000 Frcs. veranschlagt ist. Die näheren Bedingungen, sowie Situationsplan und Programme können in unserem Vereins-Secretariate eingesehen werden.

Der Gemeinde-Vorstand von Dornawatra, Bukowina, erlässt eine Concurrenz-Ausschreibung zur Erlangung von Plänen und Kostenvoranschlägen zum Baue eines, mit einem Thurm versehenen Gemeindehauses im Höchstbetrage von 50.000 fl. 1. Preis 300 fl., 2. Preis 200 fl., 3. Preis 100 fl. Termin 1. Februar 1893.

Friedrich Krupp in Essen erlässt eine Preisausschreibung zur Erlangung von Entwürfen für Wohnhäuser für invalide Arbeiter (Colonie Altenhof); Preise 1000, 600 und 400 Mark. Termin 15. December 1892.

Druckfehler-Berichtigung.

In Nr. 44. d. Bl. wurde der Verfasser der 2. Aufsatzes, Herr F. R. Engel irrthümlich als Ober-Ingenieur der K. F. Nordbahn bezeichnet, während es richtig heißen soll: der Oesterr. Nordwestbahn.

In Nr. 45. d. Bl. bei Offene Stelle Nr. 92 soll es heißen: .. . beim Magistrat in Frankfurt a. M.

Eingelangte Bücher.

6568. **Vorträge über Elasticitätslehre** als Grundlage für die Festigkeitsberechnung der Bauwerke. Von W. Keck. 8°. 162 S. m. 169 Abb. Hannover 1892, A. Helwig.

6569. **Darstellende Geometrie für Bauhandwerker.** Von J. Vonderlinn. Erster Theil. 8°. 166 S. m. 258 Abb. Stuttgart 1893, J. Maier. Mark 3.—.

6570. **V. Internationaler Binnenschiffahrts-Congress in Paris.** Fragen 1—10. Paris 1892.

6571. Dgl. **Catalogue des publications** parues sur la navigation intérieure. 8°. 289 S. Paris 1892.

6572. Dgl. **Guide-programm officiel.** 8°. 210 S. m. Plänen. Paris 1892.

6573. **Beziehungen zwischen Geleise** und rollendem Materiale. Von W. Ast 4°. 398 S. Wien 1892. Geschenk des Herrn Verfassers.

6574. **Maschinentechnische Mittheilungen.** Von der elektrischen Ausstellung in Frankfurt a. M. von F. Kovařik. 4°. 22 S. m. 8 Taf. Wien 1892. Geschenk des Herrn Verfassers.

6575. **Cremation.** Von H. Simon. 8°. 40 S. m. Abb. Manchester 1892.

5291. **The present position of roller flour milling** by H. Simon. 8°. 90 S. m. Abb. u. einer Karte. Manchester 1892. Geschenk des Herrn Verfassers.

1835. **Kalender für Dampfbetrieb.** Von R. Mittag für das Jahr 1893 mit einer Beilage. Berlin R. Tessmer. Mark 4.—.

2592. **Fehland's Ingenieur-Kalender** für das Jahr 1893 m. einer Beilage. Berlin, J. Springer. Mark 3.—.

6576. **Der Gebirgs-Wasserbau im alpinen Etschbecken** und seine Beziehungen zum Flussbau des Oberitalienischen Schwemmlandes. Von A. Weber v. Ebenhof. Folio, 481 S. m. 81 Abb. und einem Atlas m. 61 Taf. Wien 1892, Spielhagen & Schurich. fl. 40.—.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Z. 1561 ex 1892.

TAGESORDNUNG
der 3. (Wochen-) Versammlung der Session 1892/93.

Samstag, den 12. November 1892.

1. Mittheilungen des Vorsitzenden.

2. Vortrag des Herrn Ober-Ingenieurs Hugo Köstler: „Ueber das Project einer elektrischen Bahn für den Schnellverkehr zwischen Wien und Budapest.“

Zur Ausstellung gelangt durch die k. u. k. Hofkunsthandlung Oskar Kramer eine Sammlung photographischer Aufnahmen.

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Mittwoch, den 16. November 1892.

Vortrag des Herrn k. k. Regierungsrathes und Professors Johann Radinger: „Ueber die Maschinen-Anlage der k. k. Hof- und Staatsdruckerei.“

Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Donnerstag, den 17. November 1892.

Vortrag des Herrn Hofrathes v. Rossiwall: „Ueber die neuesten Publicationen des k. k. Ackerbau-Ministeriums betreffs der geologischen und bergbaulichen Verhältnisse von Přibram, Joachimsthal und Kitzbühel.“

INHALT. Die neue Bauordnung der Außenstadt Frankfurt a. M. nebst Bebauungsplan und andere, die Aufstellung von neuen, in hygienischer Beziehung entsprechenden Bauordnungen betreffende Bestrebungen. Vortrag, gehalten in der Fachgruppe für Gesundheitstechnik am 29. März 1892 von Franz Ritter v. Gruber, k. k. Hofrath, Professor. (Fortsetzung zu Nr. 45) — Gesteinsbohrmaschinen System C. Bornet. Von Ingenieur Joseph Lazarus. — Ueber Condensation in Dampfleitungen und Wärmeschutzmittel. Von Dr. Johannes Russner, Lehrer a. d. techn. Staats-Lehranstalt in Chemnitz. — Vereins-Angelegenheiten: Bericht über die 2 (Geschäfts-) Versammlung der Session 1892/93. — Vermischtes. Eingelangte Bücher. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines: Tagesordnungen.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLIV. Jahrgang. Wien, Freitag den 18. November 1892. Nr. 47.

Die neue Bauordnung

der Außenstadt Frankfurt a. M. nebst Bebauungsplan und andere, die Aufstellung von neuen, in hygienischer Beziehung entsprechenden Bauordnungen betreffende Bestrebungen.

Vortrag, gehalten in der Fachgruppe für Gesundheitstechnik am 29. März 1892 von **Franz Ritter v. Gruber**, k. k. Hofrath, Professor.

(Schluss zu Nr. 46.)

Da nun solche Verhältnisse auch anderwärts vorliegen können, sei es mir gestattet, auf die zur Sprache kommenden Fragen etwas näher einzugehen.

Was die erste der erwähnten Schwierigkeiten betrifft, so unterliegt es wohl keinem Zweifel, daß das beste Mittel, sie zu überwinden, die Einverleibung aller jener Vororte in die Stadt ist, mit der sie durch Lage-, Wohn- und Verkehrsverhältnisse u. s. w. derart verknüpft sind, daß die einheitliche Leitung der Weiterentwicklung zur Nothwendigkeit geworden ist, wenn nicht ein zum Nachtheile beider Theile ausschlagender Kampf der Interessen entstehen soll. Der in Budapest (Pest-Ofen), Prag, Wien und in anderen Städten eingeschlagene Weg wird unter solchen Umständen der empfehlenswertheste sein. Wo eine solche Vereinigung unthunlich ist, wird mindestens dahin zu streben sein, in Verkehrs-, Entwässerungs- und Bebauungsfragen eine Einigung der verschiedenen Gemeinde-Verwaltungen anzubahnen, wozu das Eingreifen der Staatsverwaltung wohl unentbehrlich sein dürfte. Für Vororte aber, die vom Interessenkreise der Städte noch nicht berührt werden, wird es am besten sein, ihnen eine selbständige Entwicklung zu belassen, jedoch durch ein generelles, den örtlichen Verhältnissen jeweilig anzupassendes Baugesetz dafür vorzusorgen, daß ihr Weiterbau mit Rücksicht auf die neu entstehenden Verkehrslinien und auf die Wahrung der sanitären Anforderungen in richtige Bahnen gelenkt werde.

Schwieriger ist es gewiss, bei Aufstellung des mit der Bauordnung innig verknüpften Bebauungsplanes eines Ortes oder eines solchen Planes bei Durchführung der Vereinigung einer Stadt mit ihren Vororten, einerseits die Gebiete zu umschreiben, für welche Einschränkungen in der Bebauung zu verlangen sind, andererseits die Art der letzteren festzusetzen.

Erleichtert wird ersteres, wenn man unverrückt das Ziel im Auge behält, das bei jeder Stadterweiterung angestrebt werden soll und dahin geht, zur Wahrung der gesundheitlichen Interessen der Stadtbewohner, für die Zukunft unbedingt dem dichten Zusammendrängen derselben, sei es durch die weitgehende Ausnützung des Baugrundes nach der Fläche, sei es durch das Uebereinanderlagern vieler Wohnschichten, vorzubeugen und für die Ansammlung und Entfernung der Abfallstoffe derartige Vorkehrungen vorzuschreiben, daß eine Verunreinigung der Luft, des Bodens und des Wassers, so weit als jeweilig möglich, verhindert wird. Daß man in ersterer Beziehung nicht so weit gehen kann, den Bau von Miethhäusern (Gebände für mehrere Wohnungen) auszuschließen oder die offene Bauweise allgemein vorzuschreiben ist wohl klar, ebenso unzweifelhaft erscheint es mir aber, daß man bezüglich der Entfernung der Abfallstoffe nicht die höchste Anforderung, d. i. das Vorhandensein von Canälen, welche alle flüssigen Abgänge aus den Häusern aufnehmen können, für die Zulässigkeit der geschlossenen Bauweise zur Bedingung machen kann.

Solche Vorschriften würden mit den thatsächlich bestehenden und oft auch — wenigstens dermalen — allein möglichen Verhältnissen bei vielen Städten, geschweige denn bei kleineren Orten, in den grellsten Widerspruch gerathen. Wie könnte man in Orten, wo das Senkgruben- oder das Tonnensystem durchgehends eingeführt ist, welche aber geschlossen bebaut sind, die offene Bauweise allgemein vorschreiben? Umbauten im Inneren solcher Orte würden dadurch unmöglich gemacht! Ebenso unbegründet wäre es aber, wegen des Vorhandenseins oder der Einführung einer vollständigen Canalisation auf die offene Bauweise dort zu verzichten, wo dieselbe zum Wohle der Bevölkerung bereits eingebürgert ist. Bei Annahme einer solchen Bedingung würde z. B. die offene Bauweise in der zum größten Theile bereits vortrefflich canalisirten Außenstadt Frankfurt a. M. sofort in Frage gestellt.

Zweifellos ist es, daß man das Bauen an unregulirten Straßen nur ausnahmsweise und mit bestimmten Einschränkungen gestatten kann, zu welchen die offene Bauweise im weitesten Sinne zu zählen ist; undurchführbar erscheint es mir aber wieder, die Bebaubarkeit der Straßen von der Art der Entwässerungs-Anlagen abhängig zu machen. Damit wäre jede Stetigkeit in der Entwicklung eines Ortes aufgehoben und, besonders wenn die vollständige Canalisation als Kriterion für die Zulässigkeit der geschlossenen Bauweise angenommen würde, das Entstehen und die Erhaltung von Gebieten mit offener Bauweise, was doch wo irgend möglich angestrebt werden sollte, fast vollständig unmöglich gemacht. Wer würde sich zum Bau einer Villa, eines freistehenden Einfamilienhauses oder auch nur eines freistehenden Miethhauses entschließen, wenn ihm die Aussicht geboten wäre, sobald die Canalisation der Straße durchgeführt ist, einen mit hohen, von Lichthöfen durchsetzten Feuermauern begrenzten Gebäudeklotz zum Nachbar zu erhalten? Oder auch, wer wird die offene Bauweise anwenden, wenn er demnächst, sobald die Straße canalisirt ist, seinen Grund viel besser ausnützen kann? Die Besitzer von unbebauten Grundstücken an nicht vollständig canalisirten Straßen würden wohl gewiss darauf hinwirken, die Canalisation zur Durchführung zu bringen; die Besitzer von offen bebauten Grundstücken hätten aber, um sich eine unangenehme Nachbarschaft fern zu halten, das lebhafteste Interesse daran, jene Canalisation zu vereiteln, würden also geradezu genöthigt sein, mit einer vom sanitären Standpunkte aus ebenfalls höchst anstrebenswerthen Verbesserung in den grellsten Widerspruch zu gerathen.*)

Zweifellos wird es richtig sein, in den Bauordnungen dahin zu wirken, daß bei der inneren Eintheilung der Gebäude, namentlich bezüglich der Abortanlage, auf das zur Zeit des Baues angewendete System der Ansammlung und Entfernung der Abfallstoffe Rücksicht genommen werde; auch die Ausnützung der Grundstücke bei der Bebauung wird dort, wo das Senkgruben- oder Tonnensystem gebräuchlich, Einschränkung erfahren müssen, die entfallen können, sobald die vollständige Entwässerung durchgeführt wird. So könnte z. B. die Anlage von an den Straßentract anschließenden Flügelgebäuden für Miethwohnungen, insolange Senkgruben-Anlagen bestehen, verboten werden, während mit Einführung der Canalisation der Zubau solcher Flügel, falls dadurch

*) Ich freue mich durch das verspätete Erscheinen meines Vortrages in der Lage zu sein, darauf hinweisen zu können, daß ich mich mit den oben ausgesprochenen Ansichten in vollster Uebereinstimmung mit meinem verehrten Freunde Stübben befinde. Ich verweise diesbezüglich auf Nr. 36 der „Deutschen Bauzeitung" 1892.

den übrigen Bestimmungen der Banordnung nicht widersprochen wird, keinem Anstande mehr unterliegen würde etc.

Ganz unrichtig erscheint es mir aber, in verhältnismäßig kurzer Zeit wandelbare Einrichtungen als Maßstab für die Zulässigkeit der principiell so verschiedenen offenen oder geschlossenen Bauweise aufzustellen, durch welche Objecte geschaffen werden, deren Dauer mindestens nach vielen Decennien, wenn nicht nach Jahrhunderten zu rechnen ist.

Ich halte also dafür, daß für die Aufstellung eines Bebauungsplanes und einer damit verbundenen Bauordnung, das in Frankfurt a. M. eingehaltene Vorgehen im Principe mustergiltig ist und daß, sowie es der Kölner Architekten- und Ingenieur-Verein in seinem ersten Grundsatze aussprach, für die Vorschreibung einer bestimmten Bauweise nur der „Grundwerth, die Lage und die besonderen Eigenschaften“ der einzelnen Ortsgebiete maßgebend sein können, daß aber auch an der einmal aufgestellten Eintheilung nicht stets gerüttelt werden darf, wenn man nicht die Sicherheit des Besitzes in Frage stellen und eine gesunde, stetige Entwicklung fast unmöglich machen will. Es ist wohl richtig, daß sich in einer ferneren Zukunft bei dem Stadtkerne, dessen dichtere Bebauung heute wohl überall wird zugelassen werden müssen, die Tendenz nach Ausbreitung zeigen kann, daß in Gebieten, für welche heute die offene Bauweise nach Lage und Grundwerth anstandslos verlangt werden kann, sich späterhin die geschlossene Bauweise, die für Einzeln-Familienhäuser und kleine Miethhäuser in gewissen Grenzen hier überhaupt von vornherein nicht ganz auszuschließen ist, allgemein als anstrebenswerth herausstellen kann. Für solche und andere Fälle mag es der Zukunft überlassen bleiben, wieder gesetzlich ordnend und das öffentliche und private Interesse schützend vorzugehen. Eine Bauordnung derart zu gestalten, daß sie für alle Zeiten ausreicht, ist ohnedies undenkbar, begnügen wir uns also damit, wenn es uns gelingt, den nächsten Generationen ein gesundes Wohnen zu sichern; überlassen wir es ihren Nachfolgern, gestützt auf die Fortschritte in Kunst und Wissenschaft, deren sie sich hoffentlich erfreuen werden, auf der Basis, die wir heute geschaffen, weiter zu bauen; die Beruhigung können wir jedenfalls bewahren, daß die Grundlagen, welche sie vorfinden werden, zum größten Theile bessere sind, als jene, die wir von unseren unmittelbaren Vorfahren überkommen haben.

Ich stehe somit auf dem Standpunkte, daß wir nur durch die Eintheilung der bewohnten Orte in Zonen zu einer durchgreifenden Verbesserung der Wohnungsverhältnisse derselben gelangen können.

Dies hat aber mit den „schönen neuen Zirkelschlägen“, die Herr Professor Henrici*) den Vertretern dieses Systems ohne jeden Grund in die Schuhe schiebt, ebensowenig zu thun, als durch eine Zoneneintheilung die künstlerische Gestaltung irgendwie gehemmt sein könnte. Im Gegentheile, ich halte dafür, daß eine wohl durchdachte, den örtlichen Verhältnissen angepasste Zoneneintheilung geradezu eine der wichtigsten Grundlagen für einen künstlerisch reizvollen Städtebau ist. Wohin man mit der Verallgemeinerung des Zinskasernenbaues gelangt, haben wir in dem heutigen Bilde unserer Stadt vor uns; von welcher Seite immer man sich ihr nähern mag, überall starren einem die öden, an Ackergrund grenzenden Feuermauern der unausgebauten Bauparcellen entgegen, welches Vergnügen wir übrigens in nächster Nähe unseres Vereinshauses, Dank den Lücken der heute geltenden Bauordnung, für viele Decennien hinaus genießen werden.

Es handelt sich aber nun auch noch um die Frage, von welchen Grundlagen bei Feststellung der Einschränkung der Bebaubarkeit auszugehen sei. Ich könnte nicht behaupten, daß hierin einige Klarheit bereits gewonnen ist, denn die Vorschriften und Vorschläge, welche in dieser Beziehung bestehen, bezw. gemacht wurden, gehen ziemlich weit auseinander.

In vielen neueren Bauordnungen findet man ein gewisses Verhältnis zwischen der bebaubaren und der unbebaut zu lassenden Fläche der einzelnen Grundstücke festgesetzt, bald ohne jede Rücksicht auf die Verschiedenheit der Bebauung der einzelnen Ortsgebiete, bald mit Verschiedenheiten nach jener oder mit Verschiedenheiten, je nachdem es sich um noch unbebaute Grundstücke handelt oder um solche, die vor einem zu führenden Neubaue bereits bebaut waren; bald mit sehr weitgehender Einschränkung der Bebauung, bald mit einer erstaunlich geringfügigen, wie z. B. in Oesterreich; bald wird bei Eckgrundstücken anderes verlangt, als bei Mittelgrundstücken, bald dürfen etwa vorhandene Vorgärten, ja sogar Straßentheile in die Berechnung der Gesammtfläche einbezogen, bald müssen diese Theile oder bei offener Bauweise auch die Bauwichflächen, vorweg in Abzug gebracht werden etc., wozu endlich noch kommt, daß manchmal die Hofflächen außerdem auch nach der Wohnungszahl zu bestimmen sind.

Unwillkürlich fragt man, auf welche Grundlagen sich alle diese verschiedenartigen Bestimmungen stützen und welches Resultat sie sichern? Eine klare Antwort darauf ist nirgends zu finden. Es sind eben wohl meist schätzungsweise Annahmen, um die Dichtheit der Bebauung einzuschränken, die unter Umständen auch entsprechende Resultate ergeben, ebenso gut aber auch nicht dazu ausreichen können, jenes Ziel zu erlangen, das bei einer gesundheitlich entsprechenden Wohnungsanlage verfolgt werden muss.

Dieses Ziel besteht unbestreitbar darin, allen für den dauernden Aufenthalt von Menschen bestimmten Räumen, also nicht nur den Wohnräumen der Familienmitglieder, sondern auch jenen der Dienerschaft, wie auch allen Arbeiterräumen, wozu die Küchen und Waschküchen, in denen eine Reinlichkeit bis zum Excess herrschen soll, in erster Linie zu zählen sind, mögen jene Räume der Straße oder den Höfen zugewendet sein, einen möglichst ungeschmälerten Zufluss von Luft und Tageslicht zu sichern.

Es hieße wohl Eulen nach Athen tragen, wenn ich mich hier mit dem Beweise aufhalten wollte, daß jener Licht- und Luftzufluss nicht allein von der Größe der den Fenstern vorliegenden Fläche abhängt, sondern zunächst eine Function der Höhe und des Abstandes der den Fenstern gegenüber stehenden Gebäude ist. Hält man dies fest, so muss man zu dem Resultate gelangen, daß mit der Feststellung eines gewissen Verhältnisses zwischen der zu bebauenden und der unbebaut zu lassenden Fläche, ohne Rücksicht auf die jeweilige Höhe der Gebäude, keine Sicherheit dafür gegeben ist, das angeführte Ziel zu erreichen.

Bezüglich der den Straßen zugewendeten Räume wird dies nun schon ziemlich allgemein berücksichtigt, indem die zulässige Gebäudehöhe zur Straßenbreite in ein gewisses Verhältnis gesetzt wird, über welches ich schon früher einige Bemerkungen machte. Bei den Räumen, welche nach den Höfen sehen, soll aber die Größe der Hoffläche allein das Maßgebende sein. Der Effect dieser Fläche hängt aber wesentlich von der Grundgestalt derselben, beziehungsweise von ihrer Länge und Breite ab. Ist eines dieser Maße im Verhältnisse zur Höhe einer auf die betreffende Maßrichtung senkrecht stehenden Gebäudewand gering, so können die Erhellungsverhältnisse der dieser Wand gegenüber liegenden Räume, trotz Einhaltung des vorgeschriebenen Bebauungsverhältnisses, höchst ungünstig sein.

Dieses Verhältnis wird nicht verändert, mag sich jenes Resultat durch den Abzug etwa vorhandener Vorgärten und Bauwichs von der Gesammtfläche ergeben haben oder ohne solchen, denn der Luft- und Lichtraum vor dem Gebäude hat für Räume, die nach Höfen gewendet sind, gar nichts zu bedeuten. Nicht zu übersehen ist es aber, daß das Heranziehen der Straßenbreite zur Grundstückberechnung, je nach der Breite der Straße und der Tiefe der Grundstücke, zu großen Ungleichmäßigkeiten in der Ausnützbarkeit der letzteren und in den Erhellungsverhältnissen der an Höfe grenzenden Räume führen muss. Die ungünstigsten Fälle werden sich aber dort ergeben, wo mit Rücksicht auf den hohen Grundwerth der von der Bebauung frei zu haltende Theil des Grundstückes diesem gegenüber nur verhältnismäßig klein sein kann.

Es ist ferner nicht einzusehen, warum gerade bei Eckgrundstücken andere Bestimmungen gelten sollen, als bei den übrigen. Werden jene derart ausgenützt, daß alle wichtigen

*) „Deutsche Bauzeitung“ Nr. 17 d. l. J. „Der Erlass von Baupolizei-Vorschriften für die Umgebung und Vororte von Großstädten.“

Räume den Straßen zugewendet sind, dann können bei deren Höfen geradeso die geringsten Anforderungen gestellt werden wie bei Mittelgrundstücken, d. h. es kann eventuell ein Hof wegbleiben oder man kann sich für die untergeordneten Räume mit Lichthöfen behelfen. Werden aber Räume der früher erwähnten Kategorie den Höfen zugewendet, dann verlangen sie bei Eckgrundstücken die gleiche Berücksichtigung, wie im Allgemeinen.

Es kommt aber auch zu bedenken, daß bei Beschränkung der Bebaubarkeit nach einem gewissen Flächenverhältnisse, das für alle Grundstücke eines Ortsgebietes in gleicher Weise Geltung haben soll, sich je nach der Höhe, welche den Gebäuden gegeben wird, sehr ungleichmäßige Resultate herausstellen müssen. Wird z. B. ein Grundstück nur erdgeschoßig bebaut, so folgen daraus ganz andere Verhältnisse für die Erhellung, als bei solchen, wo unter Einhaltung der gleichen bebauten Fläche mehrere Geschoße übereinander gelagert werden. Hat man das Verhältnis der Bebaubarkeit zufällig für viergeschoßige Gebäude richtig getroffen, so wird bei den ein-, zwei- oder dreigeschoßigen Gebäuden zu viel verlangt. Es tritt also für die sanitär wünschenswerthen niederen Gebäude, welche namentlich als Einfamilienhäuser der ärmeren Bevölkerung möglichst gefördert werden sollen, eine unnöthige Erschwerung ein.

Was die Bestimmung der Hofgröße nach der Wohnungszahl, mit Fixirung eines nach Gebietstheilen variirenden Flächenmaßes für jede einzelne Wohnung betrifft, wie wir dies in den Bauordnungen für Altona und Frankfurt a. M. gefunden haben, so lässt sich wohl nicht bezweifeln, daß die angeführten vielseitigen Bestimmungen dieser Städte auf Grund von eingehenden Studien der örtlichen Verhältnisse entstanden sind, wenn es auch dem ferner Stehenden schwer wird, sich darin zurecht zu finden; es ist auch zweifellos, daß bei Aufstellung richtiger Bestimmungen für die Hofgröße sich in jedem Falle ergeben muss, daß die unverbaute Fläche mit der Zahl der zu schaffenden neuen Wohnungen wächst; wenn aber die Hofgröße nach der Wohnungszahl bestimmt werden soll, dann muss die Größe der jeweilig zu schaffenden Wohnungen auch als Factor erscheinen, sonst könnte für die kleine zu viel, für die große zu wenig verlangt werden. Man wird darauf einwenden, daß jene Rücksicht in Frankfurt am Main theilweise genommen wurde, daß aber außerdem die Bebauung hier, wie in Altona, auch noch durch ein allgemein giltiges Verhältnis fixirt worden ist. Es gibt dies wohl Zeugnis dafür, daß man der einen oder anderen Bestimmung, vielleicht auch beiden misstraute und daher beide zusammen wirken lässt. Dies möchte ich aber nicht als einen Vortheil bezeichnen, indem die Lösung der Aufgaben für den Architekten nur erschwert wird, wenn er nicht nur eine, sondern mehrere Regeln für denselben Fragepunkt berücksichtigen muss. Die Aufstellung von Bestimmungen über die Hofgröße mit Rücksicht auf die Wohnungszahl, ist, abgesehen davon, daß bei ihr wieder die Haushöhe nicht berücksichtigt wird, eine so schwierige Sache, daß mir auch dieser Weg nicht empfehlenswerth erscheint.

Wie aus einem früheren Citate hervorging, hat die Vereinigung Berliner Architekten sich auch — allerdings aus anderen Gründen — gegen die Feststellung der Bebaubarkeit durch ein Flächenverhältnis ausgesprochen und in Vorschlag gebracht, die Bebaubarkeit durch ein Verhältnis des überbauten Cubikraumes zu jenem des Hofes zu bestimmen. Es hätte dies wohl den Vortheil, daß die Höhe des Gebäudes dabei auch in Function tritt, eben dadurch dürfte es aber noch schwerer sein, ein den angeforderten Erhaltungs-Verhältnissen entsprechendes Gesetz kurz und übersichtlich zu formuliren. Bei den kürzlich im Berliner Architekten-Vereine stattgehabten Verhandlungen wurde auch auf diesen Modus nicht mehr zurückgekommen.

Aus den bisherigen Erörterungen wird ersichtlich sein, daß ich darauf abziele, eine genügende Erhellung der gegen Höfe gewendeten Räume dadurch zu sichern, daß für dieselben ebenso wie für jene, welche den Straßen zugewendet sind, ein entsprechendes Verhältnis zwischen dem Abstande und der Höhe der ihnen gegenüber liegenden Gebäudetheile festgesetzt wird. Es entspricht dies jenem Vorschlage, welchen schon Professor Baumeister in seinem Werke: „Normale Bauordnung nebst Erläuterungen", Wiesbaden 1880, gemacht hat, jedoch mit der Erweiterung, daß nicht unter allen Umständen dasselbe Verhältnis vorgeschrieben wird, sondern daß in jenem Verhältnisse, gerade so wie bei dem Verhältnisse zwischen dem Baulinienabstande und der Haushöhe Abstufungen eingeführt werden. Dieselben wären derart durchzuführen, daß in Gebieten, wo der Grundwerth noch eine geringe Höhe hat, die weitestgehende Anforderung gestellt wird, welche mit der Steigerung des Grundwerthes in den dem Stadtkern näheren Zonen oder in sonstigen bereits dichter bebauten Stadttheilen abnimmt und in dem alten Stadtkerne jenes Verhältnis erreicht, welches sich, nach der heute üblichen Bauweise, bei den besseren hier bestehenden Gebäuden ergibt. Schon dadurch wäre eine wesentliche Verbesserung erreicht, da ohne Schädigung des gegenwärtigen Grundwerthes der Verschlechterung Halt geboten würde, die jetzt überall rasche Fortschritte macht.

Als weitestgehende Anforderung, welche namentlich bei offener Bauweise zu gelten hätte, könnte verlangt werden, daß sich der mittlere Abstand einer Wand, welche Fenster der früher genannten Räume enthält, von der denselben gegenüberstehenden Wand, zur Höhe der letzteren — diese vom Niveau der Fenstersohlbänke des untersten Geschoßes bis zu ihrer Oberkante gemessen — wie $3:2$ zu verhalten habe. Bei diesem Verhältnisse wird die Einwirkung des Tageslichtes in Räumen gewöhnlicher Tiefe, bei der üblichen Fenstergröße und Fenstersturzhöhe bis zur inneren Wand derselben, wenigstens bei den neu zur Bebauung gelangenden Gebietstheilen, genügend gesichert.

Geht man in dieser Weise vor, so wird es auch möglich sein, für Räume minderer Wichtigkeit, wie für Verkehrsräume, welche zu mehreren Wohnungen führen, für Badezimmer u. s. w. geringere Anforderungen aufzustellen, die sich ebenfalls durch Verhältnisse der erwähnten Dimensionen ausdrücken lassen. Auch der Aneinanderschluss von Höfen der Gebäude innerer Zonen mit geschlossener Bauweise lässt sich auf diesem Wege ungezwungen zum Vortheile der aneinanderschließenden Gebäude erleichtern und gesetzlich zum Ausdrucke bringen, wenn nur die Möglichkeit der Aufstellung nachbarlicher, grundbücherlich festzustellender Vereinbarungen durch das Baugesetz geschaffen wird.

Wie bei allen anderen Methoden der abstufungsweisen Einschränkung der Bebaubarkeit wird es auch bei Annahme des zuletzt angedeuteten Vorgehens nothwendig sein, absolute Minimalabstände der Gebäude für den Fall festzusetzen, als durch die Errichtung niederer Gebäude, bei Einhaltung jener Verhältnisse, für den Zufluss der Luft oder für den Verkehr zu schmale, unbebaute Flächentheile übrig bleiben würden; ferner die zulässige Geschoßzahl von Hofgebäuden übereinstimmend mit den Bestimmungen für Gebäude an den Straßen oder noch weitergehend, zonenweise zu beschränken; eventuell, unter ungünstigen Verhältnissen der Entwässerung, oder in äußeren Zonen, beziehungsweise in kleinen Orten, die Anlage von Miethwohnungen in Hofgebäuden und die Bildung von auf den einzelnen Grundstücken geschlossenen Höfen zu untersagen u. dgl. mehr, je nachdem es die jeweiligen besonderen Verhältnisse von Ortsgattungen oder ihre Gebiete verlangen, oder zur Wahrung der gesundheitlichen Interessen wünschenswerth erscheinen lassen. Auch für Neubauten auf früher bebauten Grundstücken werden sich auf solche Art Verhältnisse aufstellen lassen, welche jeder Willkür der Behörden vorbeugen und dennoch die Interessen der Bewohner und der Gemeinde wahren.

Für die offene Bauweise müssen Bestimmungen über die Breite des Bauwich hinzukommen, welche, je nach der Gattung der diesen zugewendeten Räume und nach der Tiefe der Gebäude, eine verschiedene sein kann.

Es würde zu weit führen, wenn ich dieses Thema hier weiter verfolgen wollte, nur so viel möchte ich noch bemerken, daß bei Annahme des vorgeschlagenen Weges die Nothwendigkeit der Aufstellung von Vorschriften für die Flächenausdehnung von Höfen oder über das Verhältnis der bebauten zur unbebauten Fläche ebenso entfällt, wie jene der Vorschreibung von Maximal-

Gebäudehöhen oder von Grenzen der Höhenlage des Fußbodens von obersten Geschoßen.

Die Grenze der Bebaubarkeit ergibt sich dann für jeden besonderen Fall der Bauanlage, ganz und gar aus den Verhältnissen des Bauplatzes und seiner Umgebung, sowie aus der Art seiner Ausnützung. Der Bauherr muss nicht mehr Fläche für seine Bauanlage heranziehen, als es begründete sanitäre Anforderungen bedingen, der Architect gewinnt für seinen Entwurf unter Einhaltung der leicht fasslichen und handbaren Schranken die größte Freiheit und sein Geschick, mit den gegebenen Verhältnissen zu rechnen, bekommt eine Bedeutung, die weit größer ist, als wenn es sich darum handelt, ein Problem der Flächenberechnung zu lösen, ohne daß die Schwierigkeit der Aufgabe eine größere wäre als hier.

Die Festsetzung einer Maximal-Gebäudehöhe wird nicht nöthig, sobald das Verhältnis zwischen dem Baulinienabstande und der Haushöhe einerseits, und die zulässige Geschoßzahl andererseits für Straßen und Höfe bestimmt sind. Wo der Abstand der Baulinien im Verhältnisse zur Höhe, die sich aus der Geschoßzahl ergibt, ein sehr großer ist, wird der Architekt die Freiheit zur Entwicklung seiner Kunst gewinnen, ohne die sanitären Interessen irgendwie zu schädigen und daß Häuser mit beschränkter Geschoßzahl nicht in den Himmel wachsen, dafür werden die Mittel des Bauherrn schon eine Schranke ziehen.

Was die Höhenlage des Fußbodens vom obersten Geschoße betrifft, so ist zu bedenken, daß bei Höhenlagen von 17·5—20 *m*, wie sie bei vielgeschoßigen Gebäuden vorkommen, eine Differenz von einigen Metern für denjenigen, welcher diese Höhe zu ersteigen hat, keinen Ausschlag gibt und daß bei Gebäuden, die ohnedies nur wenige Geschoße umfassen dürfen, jene Höhe in sanitärer Beziehung bei Wohnhäusern nicht zur Sprache kommen kann. Wo aber nicht zutreffende sanitäre Gründe vorliegen, lässt es sich nicht rechtfertigen, einer architektonisch abwechslungsvollen Gestaltung der Gebäude unübersteigliche Schranken zu setzen, im Gegentheile ist es für die geistige Gesundheit der Stadtbewohner nur zuträglich, wenn sie durch anziehende Straßenbilder, welche eine belebtere Gliederung und namentlich Krönung der Gebäude zu gewähren vermag, dem monotonen Einerlei von nach einer uniformen Maximalhöhe abnivellirten Gebäuden entrückt werden.

Im Allgemeinen wichtig ist es endlich noch, nicht zu übersehen, daß jede Bauordnung nur darauf auszugehen hat, für alle Zonen je nach den sachlichen Fragen, ausschließlich Maximal-, bzw. Minimal-Anforderungen aufzustellen, und daß es daher dem Einzelnen, sowie Zweckverbänden und nachbarlichen Vereinbarungen freigestellt bleiben muss, auch hinter den ersteren Anforderungen zurückzubleiben, bzw. über die letzteren hinauszugehen; insbesondere muss es auch Gemeinden freigestellt bleiben, besondere Ortsgebiete für Villen-Anlagen zu bestimmen, bei denen für Gartenanlagen in reichlicherem Maße vorgesehen werden kann, als es sich nach den für die offene Bauweise geltenden Minimalbestimmungen ergibt, welche nicht für Luxusbauten, sondern für die Wohnhäuser des Mittelstandes und der minder bemittelten Bevölkerung zu bemessen sind.

Ich habe in den bisherigen Erörterungen nur die wichtigsten jener in neuen Bauordnungen zutreffenden Bestimmungen berührt — allerdings ohne sie zu erschöpfen —, welche für die Ausnützbarkeit der Grundstücke und damit, wenn auch nicht allein, so doch in hervorragender Weise für die sanitäre Verbesserung des Städtebaues maßgebend sind. Dabei kamen eine große Reihe von Anforderungen noch nicht zur Sprache, deren Berücksichtigung die Gesundheitspflege in den Bauordnungen verlangen muss. Ich erinnere nur kurz an das für die Regulirung alter Stadttheile, gerade so wie für die Durchführung von Stadterweiterungen den Gemeinden unentbehrliche Recht der Expropriation und der Zusammenlegung und Neuauftheilung von Grundstücken, sei es zur Beseitigung sanitärer Mängel oder von Verkehrshindernissen in den alten Stadttheilen, sei es zur Gewinnung von geeigneten Verkehrsflächen oder von Grundstücken für öffentliche Anlagen aller Art, sowie zur Erleichterung der Bildung bebauungsfähiger Parcellen. Auch eine, jede Willkür ausschließende, die Grundbesitzer und die Gemeinde in gleicher Weise vor Ungerechtigkeit schützende Regelung des Verfahrens bei Grundabtretungen ist in sanitärer Beziehung wichtig, denn wird der Grundbesitzer in dieser Beziehung einseitig überlastet, so drängt man ihn zur übermäßigen Ausnützung der restlichen Area. Muss der Grundbesitz das für Straßen erforderliche Terrain unentgeltlich abtreten, so wird aber auch die Gemeinde nur zu leicht dazu veranlasst, in der Bemessung der Straßenbreite weiter zu gehen, als es durch Verkehrs- und sanitäre Anforderungen gerechtfertigt ist, was zu einer Einschränkung der Anforderungen an die Verhältnisse der hinter den Straßentracten gelegenen Grundstücktheile führt, wodurch eine sanitär gute Bauweise geschädigt wird.

Was die räumliche Gestaltung der Gebäude betrifft, so sind: Minimal-Anforderung der Höhe, des Luftraumes, der Fenstergröße und der Höhenlage des Fenstersturzes, namentlich mit Rücksicht auf die für die ärmste Bevölkerung als Wohn- oder Arbeitsstätten dienenden Räume festzusetzen; für derartige Räume in Halbkellern-, Sockel- und Dachgeschoßen Bestimmungen aufzustellen, welche jede sanitäre Gefahr für deren Benützer beseitigen; für Geschäftsräume zum Verkaufe und zur Aufbewahrung fäulnisfähiger, übelriechender oder leicht brennbarer Stoffe in Wohngebäuden, Vorkehrungen zum Schutze der Bewohner und namentlich für die Verkaufsräume von Lebensmitteln, solche Anordnungen für deren Anlage zu treffen, daß bei dem Auftreten von Infectionskrankheiten eine Gefährdung der Käufer durch in der Familie des Verkäufers vorkommende Fälle ausgeschlossen bleibt; für Stallungen in und bei Wohngebäuden Vorschriften zu geben, welche die Bewohner der Gebäude vor Belästigung schützen, zugleich aber auch den Anforderungen der Stallhygiene entsprechen, und endlich für die Anlage der Verkehrs- und Nebenräume, zu welchen letzten die Küchen, Speisekammern, Waschküchen, Aborte etc. in erster Reihe zu zählen sind, solche Maßnahmen zu verfügen, daß die Leichtfertigkeit unmöglich gemacht wird, mit der sie heute nur zu häufig den Wohnungen eingefügt werden.

Bezüglich der Wände, der Decken und des Bodens bewohnter Räume genügt es nicht allein, die constructive Richtigkeit zu sichern, auch die zu befriedigenden hygienischen Anforderungen verlangen im Baugesetze ihre Berücksichtigung. Namentlich bei den Wänden, mögen sie aus Mauerwerk allein oder aus Eichen- oder Holzfachwerk in Verbindung mit jenem oder mit den anderen der modernen Technik zur Verfügung stehenden Constructionsmitteln hergestellt werden, muss dafür Gewähr geschaffen werden, daß sie den Innenräumen einen genügenden Schutz gegen die Einwirkungen der Atmosphärilien, der äußeren Temperaturs-Schwankungen und der vom Boden aufsteigenden Feuchtigkeit und Grundluft sichern, welch' letztere Anforderung auch bei der Bodenconstruction erfüllt sein muss.

Unentbehrlich ist es, in neuen Baugesetzen der Heizungs- und Lüftungseinrichtungen zu gedenken, und namentlich für die letzteren, einerseits bezüglich des Minimalmaßes ihres, je nach dem Zwecke der Räume sicherzustellenden Effectes, andererseits aber auch für die Durchführung der einfachsten Lüftungseinrichtungen, zu deren Herstellung das Heranziehen von Special-Fachmännern nicht verlangt werden kann, die nöthigen Bestimmungen zu treffen, um für die Zukunft das Entstehen von Einrichtungen zu verhüten, die nur dem Namen nach Lüftungszwecken dienen.

Sehr ergänzungsbedürftig sind ferner fast alle Bauordnungen, namentlich die österreichischen, in Bezug auf die Bestimmungen, welche die Wasserversorgung und die Ansammlung und Entfernung aller Abfallstoffe, des Niederschlags- und Grundwassers behandeln.

Nicht zu übersehen ist es, daß auch die für den öffentlichen Verkehr bestimmten Räume, u. zw. insbesonders die Gast- und Kaffeehäuser in allen ihren Abstufungen, von Prachträumen bis zu den kleinsten Schänken, hygienisch wichtige Räume sind, deren in dieser Beziehung richtige Anlage durch die Bauordnung gewahrt werden muss.

Auch die Vorschriften, welche die Vorbereitung, Durchführung und Benützungs-Bewilligung einer Bau-Anlage betreffen,

verlangen zur Wahrung der gesundheitlichen Interessen der Bewohner gar mancher Ergänzung. Die Rohbau-Abnahme zur Sicherung der constructiven Richtigkeit, welche erfreulicherweise nach deutschem Vorbilde in manchen Bauordnungen Oesterreichs zur Aufnahme gelangte, genügt nicht, ohne daran geknüpfte weitere Bestimmungen, welche dem übereilten Auftrage des Verputzes und der Benützung der Gebäude vor ihrer vollständigen Austrocknung vorbeugen. Die gegenwärtige Praxis vieler Bauunternehmer, deren unmoralische Kniffe ich wohl nicht zu schildern brauche, müssen wir als Techniker unbedingt verdammen, ebenso wenig können wir aber für Bestimmungen eintreten, wie sie die Berliner Bauordnung trifft, wonach die Benützungs-Bewilligung erst sechs Monate nach der Rohbauabnahme ertheilt werden kann. Das angewendete Material, die Jahreszeit der Ausführung, die Größe und Lage des Baues, die Art der Ausheizung u. dgl. m. haben auf die Dauer der Austrocknung einen so wesentlichen Einfluss, daß allgemein giltige Bestimmungen nur mit großer Vorsicht getroffen werden können, und daß Abstufungen in denselben unentbehrlich sind; wenn aber auch diese nicht anreichen, gibt die physikalische Untersuchung des Putz- und Mauermörtels auf ihren Feuchtigkeitsgehalt ein untrügliches Mittel an die Hand, jede Unbilligkeit auszuschließen.

Endlich ist es von großer Wichtigkeit auch die unverrückte Aufrechthaltung der Bestimmungen des Baugesetzes während des Bestandes der Bauanlagen zu wahren. In dieser Beziehung weitergehende Bestimmungen zu treffen, als sie heute bestehen, ist mit Rücksicht auf die Wohnungs-Hygiene von der größten Wichtigkeit. Ohne eine geregelte Ueberwachung der Benützung der Gebäude, u. zw. namentlich derjenigen, welche Miethwohnungen der armen Bevölkerung aufzunehmen oder für industrielle und gewerbliche Zwecke zu dienen haben, hätten viele Bestimmungen der Baugesetze nur einen theoretischen Werth. Es unterliegt keinem Zweifel, daß eine geregelte Ueberwachung der Baubenützung einige Schwierigkeiten macht, und die Geschäfte der Behörde in erheblichem Maße vergrößert; gegenüber der hohen Bedeutung der für den dauernden Aufenthalt von Menschen dienenden Gebäude für die öffentliche Gesundheitspflege, müssen aber jene Steigerung der Geschäfte und die dadurch bedingten Mehrkosten in den Hintergrund treten. Die Ueberwachung der Gebäude wird aber nur dann einen Werth haben, wenn der Baubehörde weitgehende Rechte bezüglich der Einstellung der Benützung bis zum Demolirungsauftrage sanitätswidriger Anlagen eingeräumt werden.

Wenn ich mich auch in den zuletzt berührten Beziehungen nur auf flüchtige Andeutungen beschränken musste, so geht doch schon aus diesen hervor, daß ich, um eine hygienisch richtige Bauweise zu erzielen, die Aufstellung von vielen Detailbestimmungen in den Bauordnungen für unerlässlich halte.

In allgemeinen kurzen Sätzen, wie sie in den bestehenden Bauordnungen nur zu oft zu finden sind, lässt sich nicht alles Wichtige zusammenfassen, außerdem gibt aber auch die heute noch durchaus ungenügende Verbreitung hygienischer Kenntnisse gar keine Gewähr dafür, daß ohne klare Detailbestimmungen, die in kurzen Hauptsätzen ausgesprochenen Grundgedanken richtig erfasst und gewürdigt werden.

Meine verehrten Herren Collegen mögen mir verzeihen, selbst in manchen Werken der hervorragendsten unter ihnen kommen sanitäre Mängel vor, die hiefür Beweise liefern, und die ohne irgend welche Schädigung der künstlerischen Gestaltung hätten vermieden werden können. Der Bau- und Sanitätspolizei aber die Macht zu geben, ungeeignete Bebauungsarten fallweise zu untersagen, wie es Prof. Henrici vorschlägt, halte ich für ganz unannehmbar, denn auf diesem Wege wäre ein durchaus consequentes, jede Willkür ausschließendes Vorgehen sehr in Frage gestellt, selbst wenn man annehmen wollte, daß alle Organe jener Behörden Fachmänner ersten Ranges sind, was bei der erforderlichen großen Zahl derselben geradezu ausgeschlossen ist. Die Bauordnungen dürfen darüber gar keinen Zweifel lassen, was jeweilig aus sanitären Gründen im Minimum, bzw. Maximum zu verlangen ist; nur so wird es dem Bauherrn und seinem Architekten möglich, einen Entwurf zu verfassen, der behördliche Bemänglungen nicht zu befürchten hat; nur so wird aber auch die Baubehörde entlastet und ihr nicht die Aufgabe zugemuthet, in jedem besonderen Falle neue Studien vorzunehmen oder gar ein besonderes Amt dafür aufzustellen, um fehlerhafte Entwürfe zu verbessern.

Gewiesenhafte Bauherren werden die in den detaillirteren Erörterungen der Baugesetze gegebenen Belehrungen zweifellos freudig begrüßen, rücksichtslosen Unternehmern werden diese dagegen eine nicht zu umgehende Schranke setzen, auf der jetzt verfolgten Bahn fortzuschreiten; die neuen Bestimmungen müssen die letzteren auch unbedingt hindern, durch die übertriebene Ausnützung des Baugrundes, deren sie sich, auf die jetzigen Bauordnungen gestützt, befleißen, eine Concurrenz herbeizuführen, die auch den richtiger Urtheilenden nur zu leicht verleitet, sich mit der Erfüllung der unzureichenden Minimalanforderungen der heutigen Bauordnung zu begnügen.

Der technisch geschulte Fachmann wird sich durch die gegebenen Detailbestimmungen nicht beschwert fühlen, es wird ihm eine Befriedigung sein, im Baugesetze eine Stütze zu finden, den Lehren der Wissenschaft in das praktische Leben Eingang zu verschaffen, andererseits aber auch im Baugesetze bestimmte Anhaltspunkte für seinen Entwurf zu erhalten, welche willkürliche Auslegungen durch die Organe der Behörde ausschließen; jene aber, deren technische oder hygienische Kenntnisse Lücken aufweisen, werden gezwungen sein, zum Wohle der Gesammtheit diese Lücken auszufüllen, um den Bedingungen einer hygienisch guten Bauweise entsprechen zu können; minderwerthige Baubeflissene endlich, denen die Fähigkeit fehlt, sich dieser Anforderung anzubequemen, dürfen es nicht beanspruchen, daß man sich in den Bauordnungen von Detailbestimmungen zurückschrecken lässt, damit ihr schablonenhaftes Bauen nicht gestört werde.

Gestatten Sie mir nun noch zum Schlusse einige Streiflichter auf die in Oesterreich kürzlich erschienenen oder im Werden begriffenen Bauordnungen zu werfen. Zunächst einige Worte zur Wiener Bauordnung.

In keiner anderen ausserösterreichischen Bauordnung ist die Grundausnützung weniger eingeschränkt als in dieser. Ein bestimmtes Verhältnis zwischen Straßenbreite und Haushöhe wird nicht verlangt, für die letztere ist nur festgesetzt daß sie im ganzen Bereiche der alten zehn Bezirke in der Regel 25 *m* nicht übersteigen darf. Wien übertrifft auf diese Art mit Budapest, Graz und Prag, welche bei Aufstellung ihrer neuen Bauordnungen dahinter nicht zurückbleiben konnten, alle Städte des europäischen Continents, mit Ausnahme der Großstädte Linz und Wels in Oberösterreich, wo die Haushöhe selbst 26 *m* erreichen kann, u. zw., vielleicht weil die Area dieser Städte zu klein erachtet wurde, um für die große Bevölkerung genug Wohnungen schaffen zu können, schon bei Straßen, deren Breite 12 *m* übersteigt, während in Budapest die größte Haushöhe wenigstens erst bei 15 *m* breiten Straßen zulässig ist.

Nirgends ist von dem zu bebauenden Grundstücke ein geringerer Theil frei zu lassen, als in Wien und in den österreichischen Städten, welche für ihre Bauordnungen kein besseres Muster fanden, als jenes der Hauptstadt. Minimal-Dimensionen für die Hofseiten werden nirgends vorgeschrieben. Eine Phrase hilft darüber hinweg, den gegen Höfe gewendeten Räumen genügend Licht und Luft zuzuführen und in den meisten Bauordnungen Oesterreichs bleibt es der Baubehörde vorbehalten, eine Vergrößerung der Höfe vorzuschreiben, wenn sie dieselben im Project als zu klein angetragen erachtet. Freilich, nur zuerst recht frei projectiren lassen, damit man dann seine Macht entfalten und je nach Umständen beliebig entscheiden, d. h. heute gutheißen kann, was man morgen verwirft! Ich spreche aus Erfahrung.

Es gibt aber in den meisten österreichischen Bauordnungen Abschnitte, welche von der Erbauung von Wohnhäusern unter erleichterten Bedingungen handeln. Für Wien waren dieselben bisher von geringerer Bedeutung, denn vorgeschrieben sind sie für keinen Theil des Gemeindegebietes, wogegen überall die ausgiebigste Ausnützung des Grundes gestattet wird, es lohnte sich also wohl kaum, eine wesentliche Einschränkung der letzteren

gegen jene Erleichterungen einzutauschen und um dies zu ermöglichen, erst langwierige Verhandlungen mit der Baubehörde durchzuführen. Ich habe auf manche dieser Umstände schon vor vier Jahren hingewiesen und damals gesagt: „Besonders wichtig erscheint es mir also, noch vor Vereinigung der Vororte mit der Stadt Wien und vor der Aufstellung eines beide Theile umfassenden Generalplanes in Erwägung zu ziehen, daß für den neu hinzukommenden Stadtgürtel ganz andere hygienische Anforderungen gestellt werden müssen, als für den alten Stadtkern und für die durch das Bauwesen früherer Jahrzehnte verdorbenen ehemaligen Vorstädte."

Nun freilich lässt sich eine so schwierige Aufgabe nicht im Fluge erledigen, und als daher die Grundlagen der Vereinigung der Vororte mit Wien im Laufe weniger Monate festgestellt werden mussten, konnte nicht daran gedacht werden, sofort eine neue Bauordnung zu schaffen und musste man sich zunächst darauf beschränken, nur eine Gesetz-Novelle zur Bauordnung vom Jahre 1883 zu erlassen, in welcher wenigstens einige Gesichtspunkte für die vergrößerte Großstadt geschaffen wurden.

Die erfreulichste Bestimmung dieser Gesetz-Novelle vom 26. December 1890 ist die dem Gemeinderathe übertragene Pflicht, einen Generalregulirungs- und Generalbaulinienplan aufzustellen. Als eine anerkennenswerthe Errungenschaft ist auch das dem Gemeinderathe zugesprochene Recht zu bezeichnen, einzelne genau abzugrenzende Gebietstheile vorzugsweise für die Anlage von Industriebauten zu bestimmen. Wenig glücklich sind dagegen die Bestimmungen ausgefallen, welche sich auf die Bebaubarkeit der früheren Vorortegebiete beziehen.

So das 8. Alinea des § 42, wonach von Vorneherein, auch für diese Gebiete, in den vom Gemeinderathe zu bezeichnenden Hauptstraßen und Plätzen die Haushöhe von 25 *m* und die sechsgeschoßige Anlage in Aussicht gestellt wurde, worauf gestützt denn auch der Gemeinderath im Februar d. J. eine Reihe von Straßen in diesem Sinne bezeichnet hat.

Wenn man bedenkt, daß für die Vorortegebiete früher die Bauordnung für Niederösterreich Geltung hatte, nach welcher die Wohnhäuser in der Regel nicht mehr als vier Geschoße (einschließlich eines allfälligen Mezzanins) erhalten dürfen, von welcher Regel nur „in besonders rücksichtswürdigen Fällen" eine Ausnahme von der politischen Behörde bewilligt werden kann, so sieht man es wahrhaftig nicht ein, was dazu genöthigt hat, den Grundbesitzern an den ausgewählten Straßen jenes für sie recht angenehme, den Bewohnern der betreffenden Gebiete aber nichts weniger als förderliche Geschenk zu machen, das nicht so leicht wie die Teltower Kreispolizei-Verordnung rückgängig gemacht werden kann.

Wie grell contrastirt dieses Vorgehen mit jenem in Budapest, wo längs der in das Weichbild führenden Hauptstraßen die Anlage von Gebäuden mit Vorgärten vorgeschrieben wurde!

Vollkommen entsprechend und sehr erfreulich ist der § 82 der Novelle, welcher dem Gemeinderathe die Möglichkeit der Ausscheidung von Gebieten „für besondere Arten der Verbauung" (offene oder geschlossene Bauweise mit oder ohne Vorgärten etc.) gestattet.

Der Werth dieses Paragraphes wird aber durch die beiden ersten Alineas des folgenden Paragraphen fast vollständig aufgehoben. Dieselben lauten: „Dem Gemeinderathe steht es auch zu, die in den nachfolgenden Paragraphen angeführten Erleichterungen von den Bestimmungen der Bauordnung ganz oder theilweise für einzelne genau abzugrenzende Gebietstheile für die Dauer von je zehn Jahren eintreten zu lassen.

Die Zugestehung von Erleichterungen kann jedoch innerhalb dieser Frist abgeändert oder wieder zurückgenommen und die Anwendung der allgemeinen Vorschriften der Bauordnung beschlossen werden."

Was zu so weitgehenden Einschränkungen nöthigte, ist mir nicht bekannt, so viel scheint mir aber zweifellos, daß, falls man die offene Bauweise mit wenigen Geschoßen fördern will, die Zugestehung von Bauerleichterungen nicht von so kurzen Fristen abhängig gemacht werden kann.

Das Fallenlassen jener Erleichterungen wird gleichbedeutend mit einer wesentlichen Erschwerung der offenen Bauweise sein, und es ist daher wohl sehr fraglich, ob sich Unternehmungen finden, die, auf so vage Basis gestützt, bei Parcellirungen und Grundabtheilungen auf dieselbe ausgehen werden, ob sich ein Bauherr unter solchen Umständen darauf einlassen wird, eine Villa an einem Orte zu bauen, in dessen Nachbarschaft möglicherweise schon in den nächsten Jahren mit Rücksicht auf die kostspielige Bauweise ein Miethkasernchen entstehen muss.

Gebiete, in welchen Einschränkungen der Bebaubarkeit vorgeschrieben werden sollen, müssen auch in den Rechten, welche ihnen die Einhaltung jener Einschränkungen erleichtern, unbedingt gesichert und dürfen nicht von zufällig im Gemeinderathe herrschenden Strömungen abhängig sein; die Bauordnungen werden ja nicht für reiche Bauherren aufgestellt, welche die erleichternden Bedingungen nicht brauchen, sondern für die in ihren Mitteln beschränkte Bevölkerung, deren hygienisch gutes Wohnen man fördern soll.

Nun darf ich aber die Hoffnung aussprechen, daß die angeführten Fehler, welche wohl nur in Folge der Uebereilung in jene Gesetz-Novelle Eingang fanden, bei dem in Aussicht genommenen Erlasse einer neuen Bauordnung verschwinden werden.

Dem Ausschusse, welcher von unserem Vereine zur Berathung einer neuen Bauordnung eingesetzt wurde, liegt nämlich der erste Theil eines im Schoße des Stadtbauamtes verfassten Entwurfes vor, dessen Fassungen ich wohl nicht in jeder Beziehung zustimmen kann, der aber, mit Freude und Genugthuung hebe ich es hervor, den Anforderungen, welche heute an Bauordnungen gestellt werden müssen, in sehr anerkennenswerther Weise entspricht. Ich kann nur auf das lebhafteste wünschen, daß dieser Entwurf, soweit ich ihn bis jetzt kenne, mit nur wenigen Aenderungen zur Annahme gelangt, da ich überzeugt bin, daß meine geliebte Vaterstadt dadurch auch in dieser Richtung in die Reihe jener Städte eintreten wird, welche Mustergiltiges aufzuweisen haben, und deren Weiterentwickelung auf breiter, wohldurchdachter Grundlage steht.

So erfreulich für mich diese Ueberzeugung ist, ebenso überrascht und betrübt wurde ich durch den Entwurf einer neuen Bauordnung für die Städte Brünn, Olmütz, Iglau und Znaim und für deren Vororte, dann einer solchen für die übrigen Theile von Mähren, welche Entwürfe ich kürzlich in unserem Bauordnungs-Ausschusse zu Gesicht bekam. Ohne jeden Unterschied soll für alle genannten Städte und ihre Vororte und überhaupt für das ganze Land Mähren in Zukunft die Regel gelten, daß die Haushöhe $^5/_4$ der Straßenbreite betragen darf, und daß die Bebaubarkeit der Grundstücke bis auf 85% derselben getrieben werden kann! In jenen Städten und ihren Vororten dürfen die Häuser auch fünf- bis sechsgeschoßig angelegt und bis 25 *m* hoch gehalten werden, im übrigen Lande Mähren gelten allgemein vier Geschoße als Grenze. Eine Ausnahme besteht nur für Gebiete, in welchen die Gemeinde über specielles Ansuchen die offene Bauweise mit mindestens 5 *m* Bauwich und 5 *m* Vorgartentiefe gestattet, indem hier die Gebäude nicht mehr als drei Geschoße erhalten dürfen.

Wer die genannten Städte kennt, und ich kenne sie zufällig alle, weiß, daß wohl in einzelnen inneren Theilen derselben schon jetzt eine ziemlich dichte Bebauung herrscht, daß aber in ihrem größeren Theile und namentlich in ihren Vororten von einer Ausnützung des Baugrundes, wie sie jene Bestimmungen möglich machen, auch nicht entfernt die Rede ist, und daß dies nicht ebenso für die kleineren Städte, die Märkte und offenen Orte Mährens gelten sollte, ist geradezu nicht denkbar.

Minimalhofdimensionen werden, wie in den älteren österreichischen Bauordnungen überhaupt, auch hier nicht vorgeschrieben, es findet sich nur die Bestimmung vor, daß die Höhe der Hofgebäude in einer den Bestimmungen für die an Straßen stehenden Gebäude analogen Weise nach der Größe des Hofes zu behandeln sind, was wohl heißen soll, daß jene Gebäude eine Höhe erhalten können, welche $^5/_4$ der Hofbreite gleichkommt.

Besieht man sich diese Bestimmung etwas näher, so ergibt sich, daß nur dann, wenn Hofgebäude angelegt werden, das

ungünstige Bebauungsverhältnis eine kleine Verbesserung erfährt, indem dann diese Hofgebäude um $^4/_5$ ihrer Höhe von dem Straßentracte abgerückt werden müssen, während dort, wo Hofgebäude weggelassen werden, die Hofbreite nur nach dem Flächenmaße des vorschriftsmässig unbebaut zu lassenden Grundstücktheiles zu bemessen ist, und dabei für die Erhellung der Hofräume des Straßentractes ganz ungenügend ausfallen kann. Bei dem Vorhandensein von Hofgebänden werden die Erhellungsverhältnisse der letzteren Räume etwas begünstigt. Wenn aber das Hofgebäude — durch einen schmalen Hof bedingt — nieder, der Straßentract aber hoch gehalten wird und im Hofgebäude Wohnungen untergebracht sind, wogegen keine Bestimmung der in Rede stehenden Bauordnungsentwürfe spricht, so werden sich für diese Räume äußerst ungünstige Erhellungsverhältnisse ergeben.

Den vorstehenden, die Bebaubarkeit der Grundstücke betreffenden Bestimmungen kommt noch beizufügen, daß Localitäten unter dem Straßenniveau für Wohnzwecke in beiden Bauordnungen zugelassen werden, freilich unter Vorschreibung von Sicherungsmaßregeln, die jenen ähnlich sind, welche die gegenwärtig bestehende Bauordnung Wiens enthält und hier wie dort dem anzustrebenden Ziele nicht genügen, jedoch auch mit dem bemerkenswerthen Beisatze, daß Höfe gegen welche Kellerwohnungen gewendet sein sollen, mindestens 6 *m* breit sein müssen, d. h. es genügt also für die Anlage solcher Wohnungen bei 25 *m* Haushöhe nicht ganz $^1/_4$ dieser Höhe für die Hofbreite!

Ich gestehe gerne zu, daß in manchen anderen Beziehungen die mährischen Bauordnungsentwürfe anerkennenswerth gute Bestimmungen enthalten, in den angeführten, für die weitere Entwicklung der Bebauung einschneidend maßgebenden Anordnungen sind aber die beiden Entwürfe, abgesehen von den citirten, allerdings nicht erschöpfenden Bestimmungen für die offene Bauweise, verfehlt. Sie würden dem Bauspeculantenthume im ganzen Lande Mähren einen Köder hinwerfen, den es zweifellos mit Begierde aufgreifen würde. Das Schauspiel, welches die größten Städte Deutschlands, Frankfurt a. M., Hamburg und Berlin geboten haben, würde hier in neuer, jedoch verschlechterter Auflage hervortreten. Daß aber dadurch eine wünschenswerthe Förderung einer gesunden Bauthätigkeit gewonnen würde, wird hoffentlich von berufener Seite nicht behauptet werden.

Es wäre somit im höchsten Grade betrübend, wenn diese Entwürfe ohne jede Aenderung Gesetzeskraft bekämen. Noch viel bedauerlicher ist es aber, was aus dem Berichte des Landesausschusses, welcher jene Entwürfe einleitet, hervorgeht, daß dieselben dem k. k. Ministerium des Innern vorlagen und, nach dem mit Nummer und Datum citirten Erlasse dieses Ministeriums, in technischer und administrativer Beziehung geprüft, aber in den hier hervorgehobenen Beziehungen nicht beanständet wurden.

(An die Erwähnung dieser Thatsache knüpfte der Vortragende eine Anregung, welche er, über Aufforderung des Vereinsausschusses für die Stellung der Techniker, zu einem in der Vollversammlung des Vereines am 9. April d. J. eingebrachten Antrage ausgestaltete, der bereits in Nr. 17 dieser Zeitschrift zur Veröffentlichung gelangte.)

Ueber Condensation in Dampfleitungen und Wärmeschutzmittel.

Von Dr. Johannes Russner, Lehrer an der technischen Staats-Lehranstalt in Chemnitz.

(Fortsetzung zu Nr. 46.)

In Fig. 1 ist der stündliche Wärmeverlust einer Eisenplatte von 1 m^2 dargestellt, bei verschiedenen Höhen und für $t = 100^0$. Aus dieser Darstellung ersieht man, daß bei einer Höhe der Platte von 0·2 *m* die Wärmeverluste durch Strahlung und durch Berührung mit der Luft einander gleich sind und daß der durch letztere entstandene Verlust für kleinere Höhen als 1 *m* sehr rasch zunimmt, für größere Höhen langsam abnimmt.

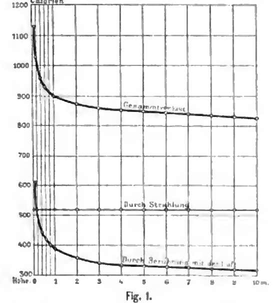


Fig. 1.

Für horizontale Cylinder mit kreisförmigem Querschnitt ist

$$K_1 = 2·058 + \frac{0·0382}{r},$$

in welcher Formel *r* den Halbmesser des Cylinders bezeichnet. Auch hier wird der Wärmeverlust durch Berührung mit der Luft umso kleiner, je größer der Halbmesser des Rohres ist; bei größerem Halbmesser kann die an der unteren Seite des Rohres befindliche Luft durch Erwärmung nicht so leicht anfwärts steigen und sich durch andere kalte Luft erneuern als bei engen Röhren. Der Wärmeverlust einer bestimmten Fläche durch Berührung mit der Luft wird überhaupt um so kleiner, je mehr die Fläche in der Höhenrichtung ausgedehnt ist, da dann die an den unteren Theilen schon vorgewärmte Luft den oberen, an denen sie vorbeistreicht, weniger Wärme entzieht. In Fig. 2 ist der Wärme-

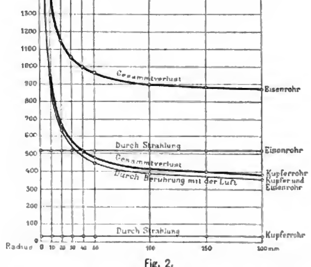


Fig. 2.

verlust eines Kupfer- und eines Eisenrohres von 1 m^2 Oberfläche für eine Stunde, verschiedene Werthe von r, $\delta = 15^0$ und $t = 100^0$ dargestellt. Man ersieht aus dieser Darstellung, daß der Wärmeverlust des Kupferrohres durch Strahlung verschwindend klein ist gegenüber dem Wärmeverluste durch Berührung mit der Luft. Bei dem Eisenrohre sind die beiden Arten des Wärmeverlustes bei einem Halbmesser von 35 *mm* einander gleich; während jedoch der Verlust durch Strahlung immer gleich bleibt, nimmt derjenige durch Berührung mit der Luft für engere Röhren sehr rasch zu, für weitere Röhren langsam ab.

Hat ein Cylinder eine senkrechte Stellung, so ist der Wärmeverlust desselben nicht nur von dem Halbmesser, sondern auch von seiner Höhe abhängig. Der Werth von K_1 ist von Péclet durch folgende Gleichung dargestellt worden:

$$K_1 = \left(0·726 + \frac{0·0345}{\sqrt{r}}\right)\left(2·43 + \frac{0·8758}{\sqrt{h}}\right).$$

Wird r unendlich groß, so entsteht aus der Formel für das senkrechte Rohr diejenige für eine ebene Fläche, also

$$K_1 = 0·726\left(2·43 + \frac{0·8758}{\sqrt{h}}\right) = 1·764 + \frac{0·636}{\sqrt{h}}.$$

Besitzt der Cylinder einen Neigungswinkel α, so ist

$$K_1 = \left(2·058 + \frac{0·0382}{r}\right)\cos\alpha +$$
$$+ \left(0·726 + \frac{0·0345}{\sqrt{r}}\right)\left(2·43 + \frac{0·8758}{\sqrt{h}}\right).\sin\alpha.$$

Für kugelförmige Körper vom Halbmesser r ist

$$K_1 = 1·778 + \frac{0·13}{r}.$$

Wenn Wasserdampf von fünf Atmosphären Druck durch eine horizontale eiserne Dampfleitung von 100 *mm* äußerem Durchmesser strömt, so ist der gesammte Wärmeverlust für 1 m^2 und eine Stunde:

$$M = S + L = 124·72\,.\,K\,.\,a^{\delta}\,(a^t - 1) + 0·552\,K_1\,.\,t^{1·233}$$
$$= 124·72\,.\,3·36\,.\,1·0077^{15}\,(1·0077^{136} - 1) + 0·552\left(2·058 +\right.$$
$$\left. + \frac{0·0382}{0·05}\right) 136^{1·233} = 1530 \text{ Calorien.}$$

Da nun 1 *kg* Dampf von fünf Atmosphären Druck bei der Condensation zu Wasser 500 Calorien Wärme abgibt, so entsteht durch den obigen Wärmeverlust von 1530 Calorien 3·06 *kg* Condensationswasser. Nimmt man ferner die Länge der Dampfleitung zu 100 *m* an mit einer äußeren Oberfläche von 31·4 m^2, so condensiren sich in derselben in einer Stunde 96·08 *kg* Dampf; in Folge dieser Condensation tritt Dampf mit einer Geschwindigkeit von 1·44 *m* pro Secunde in die Leitung ein, wenn man den lichten Rohrdurchmesser zu 94 *mm* annimmt. Hieraus ergibt sich die Nothwendigkeit, die Menge des in Dampfleitungen sich bildenden Condensationswassers zu vermindern. Dies kann auf zweierlei Art erfolgen. Man kann zu Dampfleitungen Röhren anwenden, welche ein geringes Strahlungsvermögen besitzen. Nebst dem Silber besitzt unter den Metallen das Kupfer das geringste Strahlungsvermögen. Bei kupfernen Dampfleitungsröhren ist deshalb der Wärmeverlust bedeutend kleiner als bei eisernen u. zw. fast um die Hälfte.

Anstatt theuere Kupferröhren anzuwenden, kann man die Oberfläche von eisernen Röhren mit einem Ueberzug versehen, welcher ein geringes Strahlungsvermögen besitzt. Nächst dem Kupfer besitzt das Zinn das geringste Strahlungsvermögen. Bei einem verzinnten oder mit Zinnfolie überzogenen Eisenrohre beträgt der Wärmeverlust nur wenig mehr als der eines gleichgroßen Kupferrohres.

Die zweite Methode den Wärmeverlust einer Dampfleitung zu vermindern, besteht darin, daß man dieselbe mit einem schlechten Wärmeleiter umgibt. Dadurch wird die Oberflächentemperatur und, gleiches Strahlungsvermögen vorausgesetzt, damit auch der Wärmeverlust vermindert. Ist ein Dampfleitungsrohr von einem starren Körper umgeben, so besitzt letzterer an der Berührungsfläche mit dem Rohr die Temperatur desselben t. Die Wärme pflanzt sich von hier aus durch den Körper fort und erhebt nach einiger Zeit die Temperatur der Oberfläche über die der Umgebung. Da die Oberfläche Wärme abgeben kann, so wird sie schließlich eine Temperatur annehmen, welche niedriger ist als t und höher als die Umgebung, sie sei t_1, während diejenige der Umgebung 0^0 sei, so daß t und t_1 zugleich den Ueberschuss der Temperatur des Körpers an den betreffenden Stellen über diejenige der Umgebung bedeuten. Die constante Oberflächentemperatur wird dann eintreten, wenn die Oberfläche so viel Wärme von den wärmeren, inneren Theilen erhält, als sie in derselben Zeit an die kältere Umgebung abgibt. Wenn das der Fall ist, muss auch in dem ganzen Körper ein gleichbleibender Wärmezustand vorhanden sein, da nur dann die Oberfläche eine gleiche Wärmemenge erhalten kann, wenn ihre Temperatur um eine constante Größe niedriger ist als diejenige der vorhergehenden Schichten. Damit dieser gleichbleibende Zustand eintreten kann, ist nothwendig, daß durch jeden Querschnitt des Körpers in gleichen Zeiten dieselbe Wärmemenge hindurchgeht. Sei M die Wärmemenge, welche durch einen Querschnitt F des Körpers hindurchfließt und M_1 diejenige, welche in derselben Zeit durch den Querschnitt F_1 geht, so muss demnach

$$M = M_1$$

sein. Ist τ_1 die Temperatur des unmittelbar vor F, τ_n diejenige des unmittelbar hinter F liegenden Querschnittes, so ist nach der vorher gemachten Annahme

$$M = C\,(\tau_1 - \tau_n),$$

worin C eine durch Versuche zu bestimmende Constante bedeutet. Sind δ_1 und δ_n die Temperaturen der ebenso zu F_1 liegenden Querschnitte, so ist auch

$$M_1 = C\,(\delta_1 - \delta_n),$$

und daraus folgt

$$\tau_1 - \tau_n = \delta_1 - \delta_n,$$

d. h. die Temperaturdifferenz zweier aufeinander folgender gleichgroßer Querschnitte ist durch die ganze Dicke des Körpers dieselbe. Dasselbe muss dann auch für alle gleich weit von einander entfernten Querschnitte gelten, so daß die Temperatur nach einer aritmetischen Reihe abnimmt, wenn die Abstände nach einer eben solchen Reihe wachsen.

Die Temperatur δ irgend eines um d von dem Anfangspunkte entfernten Querschnittes ist daher

$$\delta = t - a\,d,$$

worin a die Temperaturdifferenz zweier um die Längeneinheit von einander entfernter Querschnitte ist. Den Quotienten $\frac{t-\delta}{d} = a$ nennt man das Temperaturgefälle.

Bezeichnet man jene Wärmemenge, welche in der Zeiteinheit durch die Flächeneinheit hindurchfließt, wenn zwei in der Einheit der Entfernung von einander befindliche Querschnitte eine Temperaturdifferenz von 1^0 haben, mit C, so ist die in der Zeiteinheit durch jeden Querschnitt hindurchfließende Wärmemenge

$$M = C\,.\,F\,\frac{t - \delta}{d}$$

Diese soeben definirte constante Größe C nennt man die innere Wärmeleitungsfähigkeit des Körpers.

Für die praktische Anwendung ist von Péclet[1]) die Leitungsfähigkeit schlechter Wärmeleiter bestimmt worden.

[1]) Péclet, Traité de la chaleur, 1878, Bd. 1, S. 542.

Bei dem ersten von Péclet angewendeten Verfahren war der schlecht leitende Körper zwischen zwei Kugeln von dünnem Kupferblech eingeschlossen. Die äußere Kugel bestand aus zwei Theilen, die durch Ineinandergreifen vereinigt werden konnten. Die innere Kugel enthielt Wasser von höherer Temperatur, welches mit einem Schaufelrade umgerührt werden konnte. Die äußere Kugel befand sich in einem großen Wasserbade mit Wasser von gewöhnlicher Temperatur, welches in der Nähe der Kugel auch fortwährend umgerührt wurde. Die Bestimmung der Temperatur des Wassers der inneren Kugel erfolgte mit einem guten Quecksilberthermometer.

Bei dem zweiten Verfahren bediente sich Péclet hohler Cylinder, deren Wände aus derjenigen Substanz gebildet waren, deren Leitungsfähigkeit bestimmt werden sollte. In das Innere dieser Cylinder wurde Dampf geleitet und der ganze Apparat in einen Raum von constanter Temperatur gebracht. Damit der Dampf oder das Wasser in das Material der Cylinder nicht eindringen konnte, wurden dieselben im Innern mit einem Lack überzogen oder mit Zinnfolie beklebt. Um ferner den verschiedenen Körpern gleiches Strahlungsvermögen zu geben, erhielten die Cylinder an der äußeren Oberfläche einen Papierüberzug. Die Temperatur der äußeren Oberfläche wurde mittelst eines Thermoelementes und Galvanometer gemessen. Die Wärmeleitungsfähigkeit wird bei diesen Versuchen durch nachstehende Formel ausgedrückt:

$$C = \frac{Q \,.\, R_1 \,.\, m\,(t_2 - t_3)\,(\log R_1 - \log R)}{t_1 - t_2}.$$

In dieser Formel sind R und R_1 die Halbmesser der Hohlcylinder, $m = 2\cdot3026$, t_1, t_2, t_3 die Temperaturen des Dampfes, der äußeren Oberfläche und der Luft; Q stellt den Wärmeemissionscoëfficienten dar und ist gleich der Summe der Coëfficienten K und K_1.

Bei den letzten Versuchen wendete Péclet die zu untersuchenden Körper in Form von rechteckigen Platten an, welche die eine senkrechte Wand eines Gefäßes bildeten, in welches Dampf eingeleitet wurde. Die zu untersuchende Platte strahlte in einen Raum von constanter Temperatur. Um die Temperatur der freien Oberfläche der Platte zu bestimmen, befand sich derselben gegenüber ein mit Wasser angefülltes Gefäß von derselben Form; die gegenüber liegenden Oberflächen waren mit Papier bedeckt und in gleicher Entfernung von diesen Oberflächen befanden sich die Pole einer Thermosäule, die mit einem empfindlichen Galvanometer in Verbindung stand. Die Temperatur des Wassers in dem zweiten Gefäße wurde so lange erhöht, bis das Galvanometer keinen Ausschlag mehr gab. Die Temperatur dieses erwärmten Wassers ist dann auch die Oberflächentemperatur der zu untersuchenden Platte. Da die durch die Platte hindurchgehende Wärmemenge dieselbe ist, welche durch die äußere Oberfläche verloren geht, so ist die Wärmeleitungsfähigkeit bei diesen Versuchen nach der Formel zu berechnen:

$$C = \frac{d \,.\, Q\,(t_1 - t_2)}{t - t_1}.$$

In dieser Formel bedeutet d die Dicke der Platte, Q die Summe der Coëfficienten K und K_1, t, t_1, t_2 die Temperatur des Dampfes, die Oberflächentemperatur der Platte und die der Umgebung.

Die folgende Tabelle enthält für eine Anzahl von Körpern die Werthe von C, welche aus den beschriebenen Versuchen von Péclet gefunden worden sind. Diese Zahlen geben die Wärmemenge an, welche in einer Stunde durch eine Platte von 1 m^2 Oberfläche und 1 m Dicke geht, wenn die beiden Flächen eine um 1° verschiedene Temperatur besitzen.

Glas	0·75	Zerstoßene Ziegelsteine	0·139
Gebrannter Thon	0·63	Fichtenholz, senkrecht zu den Fasern	0·094
Feinkörniger Gyps	0·52	Holzkohlenpulver	0·079
Gewöhnlicher Gyps	0·33	Sägespäne	0·065
Quarzsand	0·27	Holzasche	0·06
Fichtenholz, parallel zu den Fasern	0·17	Baumwolle	0·04
Cokespulver	0·16	Eiderdunen	0·039
Kork	0·143	Druckpapier	0·034

Der Wärmeleitungscoëfficient für Kupfer ist nach den oben angenommenen Einheiten 260 und für Eisen 59.

Ein eisernes Dampfleitungsrohr sei von einem schlechten Wärmeleiter ringförmig umgeben. M ist die Wärmemenge, welche durch die Einheit der Länge und in der Zeiteinheit durch den schlechten Wärmeleiter hindurchgeht, R und R_1 sind die Halbmesser, t und t_1 die Temperaturen an der inneren und äußeren Fläche des schlechten Leiters und δ die Lufttemperatur. Wenn der stationäre Zustand erreicht ist, so ist die durch die Umhüllung gehende Wärme gleich der, welche zu gleicher Zeit ein ringförmiges unendlich dünnes Element von dem Halbmesser r durchströmt. Die Wärmemenge, welche diese dünne Schichte durchströmt, ist proportional der Oberfläche $2\pi r$, ferner der Leitungsfähigkeit C des Materiales und der Temperaturänderung für die Längeneinheit $-\frac{dt}{dr}$; dieselbe ist negativ, weil t mit wachsendem r abnimmt.

Es ist daher

$$M = -\frac{2\pi r \,.\, C \,.\, dt}{dr},$$

und daher

$$C \,.\, dt = -\frac{M}{2\pi} \,.\, \frac{dr}{r}.$$

Integrirt man die letzte Gleichung zwischen t und t_1 für dt und zwischen R und R_1 für dr, so erhält man

$$C\,(t - t_1) = \frac{M}{2\pi} \,.\, m\,(\log R_1 - \log R),$$

und

$$M = \frac{2\pi\, C\,(t - t_1)}{m\,(\log R_1 - \log R)}.$$

In dieser Formel sind die Logarithmen Brigg'sche und m bedeutet den Logarithmen-Modulus 2·3026. Für kleine Temperatur-Differenzen ist aber auch nach dem Gesetz von Newton

$$M = 2\pi R_1 \,.\, Q\,(t_1 - \delta).$$

Eliminirt man aus beiden Gleichungen t_1, so erhält man

$$M = \frac{2\pi R_1\, Q\,(t - \delta)}{1 + \frac{Q \,.\, R_1 \,.\, m\,(\log R_1 - \log R)}{C}}$$

Wendet man zwei Umhüllungen an, welche das Wärmeleitungsvermögen C und C_1 besitzen und ist jetzt die Oberflächentemperatur t_2, so finden folgende Gleichungen statt:

$$C\,(t - t_1) = \frac{M}{2\pi} \,.\, m\,(\log R_1 - \log R)$$

$$C_1\,(t_1 - t_2) = \frac{M}{2\pi} \,.\, m\,(\log R_2 - \log R_1)$$

$$M = 2\pi R_2\, Q\,(t_2 - \delta).$$

Durch Eliminirung von t_1 und t_2 erhält man:

$$M = \frac{2\pi R_2\, Q\,(t - \delta)}{1 + R_2\, Q\left[\frac{m\,(\log R_1 - \log R)}{C} + \frac{m\,(\log R_2 - \log R_1)}{C_1}\right]}.$$

Für mehr als zwei Umhüllungen würde die Formel für die durchgehende Wärmemenge sein:

$$M = \frac{2\pi R_n\, Q\,(t - \delta)}{1 + R_n\, Q\left[\frac{Z}{C} + \frac{Z_1}{C_1} + \frac{Z_2}{C_2} + \ldots\right]},$$

wenn man zur Abkürzung $m\,(\log R_1 - \log R) = Z$ setzt.

Nimmt man in der Formel für eine Umhüllung

$$M = \frac{2\pi R_1\, Q\,(t - \delta)}{1 + Q\, R_1 \frac{m\,(\log R_1 - \log R)}{C}} = \frac{2\pi R_1\, Q \,.\, C\,(t - \delta)}{C + Q\, R_1\, m\,(\log R_1 - \log R)}$$

an, daß C im Verhältnis zu $Q\,R_1\,m\,(\log R_1 - \log R)$ sehr klein sei, so wird

$$M = \frac{2\pi\,C\,(t-\tau)}{m\,(\log R_1 - \log R)},$$

ein Ausdruck, welcher unabhängig von Q ist. Die durch den schlechten Wärmeleiter unter obiger Voraussetzung durchgehende Wärmemenge wäre demnach unabhängig von der Beschaffenheit der Oberfläche, und in dem Maße kleiner als R_1 zunimmt. Wenn hingegen C sehr groß gegen $Q\,R_1\,m\,(\log R_1 - \log R)$ ist, so erhält man

$$M = 2\pi\,R_1\,Q\,(t-\tau),$$

einen Ausdruck, welcher unabhängig von C ist und proportional mit R_1 wächst. Die erstere Annahme würde zutreffen bei einer Umhüllung des Rohres mit Wolle oder Baumwolle, die zweite dann, wenn die Umhüllung dieselbe Leitungsfähigkeit wie die Metalle besäße.

Bei den bisherigen Betrachtungen über den Wärmeverlust von Dampfleitungen ist auf die Wandstärke keine Rücksicht genommen worden. Die Metalle besitzen ein großes Wärmeleitungsvermögen, und es kann deshalb im Allgemeinen die Dicke, in welcher die Rohrwandungen ausgeführt werden, keinen merklichen Einfluss auf den Wärmeverlust haben, namentlich wenn noch durch ein Wärmeschutzmittel dafür gesorgt wird, daß die äußere Oberfläche der Rohrwandung dieselbe Temperatur hat wie die innere Oberfläche.

Das Verhältnis des Wärmeverlustes einer mit schlechten Wärmeleitern umhüllten und einer unbekleideten Dampfleitung ist:

$$\frac{R_1}{R} \cdot \frac{C}{C + Q \,.\, R_1 \,.\, m\,(\log R_1 - \log R)}.$$

Man ersieht aus dieser Formel, daß es in Beziehung auf den Wärmeverlust nicht immer vortheilhaft ist, ein Dampfleitungsrohr mit einem sogenannten schlechten Wärmeleiter zu bedecken, denn obiger Ausdruck ist nicht unter allen Umständen kleiner als die Einheit. Unter den schlechten Wärmeleitern kann es Werthe von C geben, für welche der Wärmeverlust größer wird, als bei dem unbekleideten Rohre; alsdann hat die Vergrößerung der Rohroberfläche durch solche Körper mehr Einfluss, als die Verzögerung des Wärmedurchganges durch ihre Dicke.

In Figur 3 ist der Wärmeverlust eines Rohres von 0·05 *m* Halbmesser, 1 *m* Länge, für eine Stunde und einen Temperaturunterschied von 85° zwischen Rohr und Luft dargestellt, wenn dasselbe mit schlechten Wärmeleitern von verschiedener Dicke umhüllt ist. Aus dieser Darstellung ersieht man ferner, daß der Wärmeverlust sich sehr schnell mit der Zunahme der Dicke der Umhüllung vermindert, wenn ihre Leitungsfähigkeit sehr gering ist, und daß die Veränderungen mit zunehmender Dicke nur unbedeutend sind, wenn der Wärmeleitungs-Coëfficient den Werth 0·5 erreicht. Für größere Coëfficienten als 0·5 nimmt der Wärmeverlust mit zunehmender Dicke der Umhüllung nicht mehr ab, sondern zu, und wird bei einer gewissen Dicke größer als der des unbekleideten Rohres.

Aus Figur 3 ersieht man ferner, daß ein kupfernes Dampfleitungsrohr nur mit den schlechtesten Wärmeleitern bekleidet werden darf, um den Wärmeverlust desselben zu vermindern. Eine Umhüllung vom Leitungsvermögen 0·16 und 20 *mm* Dicke vermindert bei einem Eisenrohr den Wärmeverlust auf die Hälfte, während dieselben bei einem Kupferrohre noch keine Verminderung des Wärmeverlustes bewirkt; um den Wärmeverlust des Kupferrohres auf die Hälfte zu erniedrigen, müsste diese Umhüllung in einer Dicke von 100 *mm* angewendet werden.

Das Wärmeleitungsvermögen des Gypses wechselt nach der Art der Zubereitung zwischen 0·32 und 0·63. Wegen dieses verhältnismäßig großen Leitungsvermögens bei einem Strahlungs-Coëfficienten von 3·6 kann für die meisten Betriebsverhältnisse angenommen werden, daß die Wirkung einer Gypsumhüllung von 20 bis 40 *mm* Dicke auf Eisenröhren noch eine Verminderung des Wärmeverlustes von 37 bis 43⅓% bewirkt, während ein Kupferrohr von 100 *mm* Durchmesser durch eine 20 *mm* dicke Gypsumhüllung 28% mehr Wärme verliert, als im unbekleideten Zustande.

Ein gutes Wärmeschutzmittel muss zwei Eigenschaften besitzen: große Wirksamkeit und gute Haltbarkeit. Die Haltbarkeit der gebräuchlichen Wärmeschutzmittel steht jedoch bis zu einem gewissen Grade im umgekehrten Verhältnisse zu ihrer Schutzfähigkeit. Die schlechtesten Wärmeleiter, welche hier in Betracht kommen können, sind die thierischen Faserstoffe: Seide, Haare, Wolle. Nach diesen kommen die pflanzlichen Faserstoffe: Baumwolle, Stroh, Torf, Kork. In dritter Reihe stehen die pulverförmigen Stoffe pflanzlichen und mineralischen Ursprungs: Holzasche, Kieselguhr, Sägemehl, Cokespulver, Schlackenwolle. Endlich kommen die plastischen als Gemische aus den vorstehend erwähnten mit thierischen oder pflanzlichen und selbst erdigen Bindemitteln, sowie Lehm, Kalk, Gyps, allein oder mit Haaren vermengt.

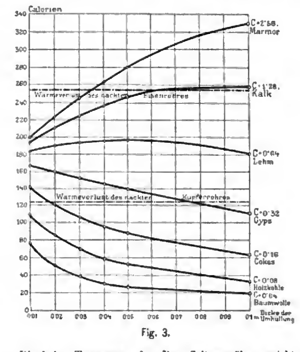


Fig. 3.

Die hohe Temperatur der Dampfleitungsröhren wirkt zerstörend auf die thierischen Faserstoffe, indem dieselben ihre Feuchtigkeit verlieren und sich bräunen und versengen. Diese Veränderung dringt jedoch erfahrungsgemäß bei den angewendeten höchsten Temperaturen und bei mäßiger Dicke der wirksamen Umhüllungen bis zu einer unschädlichen Tiefe in die Umhüllung ein, von wo ab die Temperatur keine Veränderung mehr bewirkt. Die versengte Schichte verliert nicht, sondern gewinnt durch die Verkohlung an Isolirfähigkeit und schützt dadurch die äußere Schichte gegen weitere Zerstörung, so daß das ganze Material in der Hauptsache unversehrt bleibt, und die weniger haltbare versengte Schichte an ihrem Platze hält.

Die pflanzlichen Faserstoffe werden durch hohe Temperatur am meisten zerstört und die Anwendung derselben ist zuweilen bedenklich, da diese mit Flamme verbrennen können.[1])

Versuche, welche von mir angestellt worden sind, haben ergeben, daß die Knoch'sche und Westhof'sche Wärmeschutzmasse, welche aus feinen Sägespänen, Kieselguhr, etwas Lehm und Haaren bestehen und ebenso auch Kork, welcher vielfach zur Isolirung von Dampfleitungen verwendet wird, sich an einer Flamme leicht entzünden und wie Feuerschwamm vollständig verbrennen, nachdem dieselben mehrere Stunden lang einer Temperatur von 150—200° ausgesetzt waren. Dieselben Wärmeschutzmassen

[1]) Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, Bd. 31, S. 1147.

im nur lufttrockenen Zustande verlöschen sofort nach Entfernung von der Flamme. Brennbare Stoffe, wie Torfstreu, Kork, Sägemehl, Stroh u. a. sollten deshalb zu Dampfrohrumhüllungen überhaupt nicht angewendet werden.

Unter rein mechanischen Einflüssen leiden, solange es nicht gewaltsame äußere Einwirkungen sind, welche jedes Material zerstören, die thierischen Faserstoffe gar nicht, die plastischen mineralischen Körper jedoch und ebenso auch die plastisch gemachten Pflanzenkörper und die daraus hergestellten Formstücke sehr stark. Deshalb sollten auch die letzteren, ganz besonders aber alle mineralischen Stoffe trotz ihrer Widerstandsfähigkeit gegen hohe Temperatur, nicht zur Verwendung kommen, da ihr Isolirwerth ein verhältnismäßig sehr geringer ist und selbst ein negativer sein kann.

Die Frage, ob ein Material wirklich als Wärmeschutzmittel brauchbar ist, kann nur vollkommen richtig beantwortet werden, wenn sein Strahlungscoëfficient und das Wärmeleitungsvermögen bekannt sind. Diese wichtige Frage hat man erst seit kurzer Zeit in's Auge gefaßt und sie ist deshalb, besonders was den Strahlungscoëfficienten betrifft, bis jetzt noch nicht in genügender Weise beantwortet worden. Die ersten Versuche, welche in dieser Hinsicht angestellt worden sind, waren rein praktischer Natur und wurden unter Leitung des Ingenieurs Walther Meunier in Mühlhausen im Elsaß von der „Association alsacienne des propriétaires d'appareils à vapeur" vorgenommen.[1])

Bei diesen Versuchen wurde das Gewicht des Condensationswassers bestimmt, welches sich in einem Rohre von 2·5 *m* Länge, 150 *mm* Durchmesser und in einer Stunde bildete. Die Versuche wurden gleichzeitig mit drei verschiedenen Versuchsröhren, aus Gusseisen, Schmiedeeisen und Kupfer ausgeführt. Die folgende Tabelle enthält die Ergebnisse mit dem Versuchsrohr aus Gusseisen.

Name der Bekleidung	Dicke in *mm*	Condensationswasser für 1 Stunde und 1 m^2 Oberfläche	Verhältniszahl
Grünzweig und Hartmann	20	0·321 *kg*	9·2
Filz ohne Gewebe	35	0·542 „	15·6
Kieselguhrcomposition	15	0·657 „	18·8
Filz mit Metallarmatur	50	1·000 „	28·7
Pollock	50	1·327 „	36·0
Nacktes Rohr	—	3·484 „	100·0

Umfassendere Versuche über Wärmeschutzmassen wurden von der Feuerversicherungsgesellschaft in Boston angestellt und in einer Schrift von Professor John Ordway in Boston veröffentlicht.[2]) Die Versuche wurden in dreierlei Weise ausgeführt. Bei der besten Methode wendete man große Calorimetergefäße an, durch welche das Dampfleitungsrohr mit dem Wärmeschutzmittel geführt wurde. Die Oberfläche des zu untersuchenden Körpers wurde mit einem Ueberzug versehen, damit das Wasser in denselben nicht einzudringen vermochte. Um ferner den Wärmeverlust des Calorimeters auszugleichen, erniedrigte man die Anfangstemperatur das Wassers um 10 bis 12° unter die Lufttemperatur und ließ dann die Versuche solange andauern, bis die Temperatur im Calorimeter um 10 bis 12° höher war als die in der umgebenden Luft; diese Methode gibt direct die durch die Wärmeschutzmasse hindurchgegangene Wärmemenge. Bei diesen Versuchen wurde gefunden, daß Haarfilz, umbunden mit billigem Packtuch, die wirksamste Umhüllung ist. Dieser reihte sich Schlackenwolle an, welche jedoch 50 *mm* dick aufgetragen und noch mit 25 *mm* dicker Holzlage und Wolltuch umgeben sein musste; bei weniger starker Umhüllung wirkte Schlackenwolle in viel geringerer Weise. Schwammartige Pappe erwies sich als genügend gut, dagegen ergab Strohumhüllung umbunden mit Baumwollenzeug, einen schlechten Erfolg.

Die gebräuchliche Bekleidung mit Reisspreu, angefeuchtet mit Wasserglas, zeigte sich besser als eine solche mit Strohseilen. Faserige und poröse Materialien wirken hauptsächlich durch ihren großen Luftinhalt; je loser die betreffenden Stoffe sind, desto geringer ist ihre Wärmeleitungsfähigkeit; so hatte stark gepresste Asbestpappe das schlechteste Ergebnis von allen untersuchten Wärmeschutzmitteln. Von den pulverförmigen Massen, welche im angefeuchteten Zustande als dicker Brei auf die Röhren aufgetragen waren, erwies sich nur Kieselguhr als gutes Schutzmittel, auch wenn dasselbe wie gewöhnlich zur größeren Haltbarkeit mit Haaren vermischt worden war. Die meisten der untersuchten Schutzmittel veranlassen jedoch eine sehr starke Belastung der Röhren, so daß die Lagerung derselben mit besonderer Rücksicht hierauf hergestellt werden muss.

Bei der Verwendung von Materialien, welche organische Stoffe enthalten, zeigte sich die Anordnung einer dünnen Luftschicht zwischen Umhüllung und Rohrwand als vortheilhaft, indem dadurch das Verkohlen der organischen Fasern verhütet und auch die Isolierfähigkeit erhöht wurde; es ergab sich dabei, daß die Luftschichte besser wirkt, als eine dieselbe ersetzende Umhüllung durch Asbestpappe.

Es zeigte sich in der kurzen Zeit der Versuchsdauer, daß Umhüllungen, welche thierische oder pflanzliche Stoffe, wie Wolle, Baumwolle, Papierstoff, Haare, Stroh u. a. enthalten, bei fortdauernder Erwärmung durch den Dampf leiden. Die Befürchtung, daß eine Papierbekleidung durch die Erwärmung des Dampfes von selbst Feuer fangen könne, erwies sich durch direct angestellte Versuche als grundlos; allerdings wurde das Papier braun und entflammte sofort durch einen Funken, was sich auch bei anderen organischen Stoffen zeigte, welche längere Zeit mit dem heißen Dampfrohr in Berührung waren. Die Imprägnirung des vielfach als Theil der Umhüllung verwendeten Packtuches mit Borax, wolframsaurem Natron oder Wasserglas vermindert die Gefahr der leichten Entflammbarkeit, vergrößerte dagegen die Leitungsfähigkeit für Wärme und erhöhte das Gewicht der Umhüllung. Um die äußere Oberfläche der Umhüllung wasserdicht zu machen, wurde eine Bekleidung derselben mit Segeltuch empfohlen.

Eine andere Versuchsreihe wurde von D. K. Clark[1]) in der Fabrik von Samuel Hodge & Söhne in Millwall ausgeführt. Der Versuchsapparat bestand aus drei nebeneinander, je 11 *m* langen, parallel und etwas geneigt liegenden Rohrleitungen aus Gusseisen, von 127 *mm* Durchmesser. Der Dampf wurde, nachdem er ein Moeller'sches Filter durchlaufen hatte, um das mitgeführte Wasser abzuscheiden, in die Versuchsröhren durch ein enges Rohr eingeführt; an den anderen Enden der Röhren war je ein Wasserabscheider angebracht. Die einzelnen Rohrleitungen waren durch Bretterwände von einander getrennt, damit die Strahlung des einen Rohres nicht auf die anderen wirken konnte. Bei einem Vorversuch, welcher angestellt wurde, um das verschiedene Verhalten der drei Rohrleitungen im unbekleideten Zustande zu bestimmen, ergab sich, daß die Röhren nahezu gleichviel Dampf condensirten. Die Schutzmassen wurden nacheinander auf das eine seitlich liegende Rohr aufgebracht, während das mittlere Rohr und die Flanschen bei allen Versuchen nackt blieben, das dritte Rohr jedoch wurde stets mit derselben Masse und zwar mit Berkefeld's Kieselguhr-Composition umhüllt.

Die Versuche erstreckten sich auf folgende Massen, welche sämmtlich im angefeuchteten Zustande als Brei auf die Rohrleitung gebracht worden waren: die Masse der Eagle Non-conducting Cement Company in Canning Town, meist aus Thon bestehend, Berkefeld's Kieselguhr-Composition von A. Haacke & Comp. in London, die Masse von M. Keenan in North-Bow, aus Theilen von Hanftauen, Haar, Holzkohle, Theer und Lehm gemischt, die meist aus Papierstoff bestehende Leroy'sche Masse des gleichnamigen Londoner Hauses, die meist aus Thon bestehende Masse von R. Mac Ivor in Birkenhead, die Hanfabfälle und Thon enthaltende

[1]) Dinglers polytechnisches Journal, Bd. 236, S. 169.
[2]) Engineer, 1884, Bd. 57.

[1]) Engineer, 1884, Bd. 57, S. 65.

Masse von Reid, M. Farlane & Comp. in Glasgow und der sogenannte Tellur-Cement, gemischt aus Mehl, Seilfasern, Hanfabfall und Thon von Sutcliffe Brothers in Manchester.

Die genannten Massen ergaben im Mittel folgende Endresultate, bei welchen das Condensationswasser im Procentsatz zu der Menge desselben im unbekleideten Rohre angegeben ist.

Name der Bekleidung	Dicke in *mm*	Condensationswasser in *kg*
A. Haacke & Comp.	38	23·0
Eagle N. c. Cement Company	47	28·8
F. Leroy & Comp.	41	31·0
M. Keenan	30	31·7
Reid, M. Farlane & Comp.	43	34·0
R. Mac Ivor	44	36·7
Sutcliffe Brothers	44	37·4
Nacktes Rohr	—	100·0

Der Vollständigkeit wegen seien hier auch die in den Centralwerkstätten der sächsischen Staatsbahnen in Chemnitz angestellten Versuche erwähnt.[1]) Es wurde das Gewicht des in einer Stunde sich bildenden Condensationswassers bestimmt, das auf 1 m^2 Rohroberfläche entstand, unter möglichst genauer Einhaltung derselben Dampfspannung, welche bei allen Versuchen nahezu gleich 4·5 Atmosphären war. Das gusseiserne Versuchsrohr hatte 70 *mm* äußeren und 50 *mm* inneren Durchmesser, die Länge war so bemessen, daß die Oberfläche genau 1 m^2 war; in dieses an beiden Enden durch Flanschen verschraubte Rohr wurde Kesseldampf durch ein enges Rohr eingeleitet, welches vor der Einmündung mit einem Condensationswasser-Ableiter in Verbindung stand, um das mitgerissene Wasser aufzunehmen. Das im Versuchsrohre sich bildende Condensationswasser wurde am anderen Rohrende nach einem Topfe geleitet und hierauf durch Wägung bestimmt. Zur Feststellung der Dampfspannung diente ein auf das Versuchsrohr aufgesetztes Federmanometer und zur Beobachtung der Oberflächentemperatur des umhüllten Rohres wurde ein Quecksilberthermometer benutzt. Die folgende Tabelle enthält die Mittelwerthe aus einer größeren Anzahl Beobachtungen unter nahezu gleichen Verhältnissen.

Name des Wärmeschutzmittels	Dicke in *mm*	Condensationswasser in *kg*
Seidenzopf, doppelt, von Thiele und Günther in Magdeburg	20	4·15
Wergstrick, darüber Strohseil gewunden	20	4·31
Seidenzopf, einfach, darüber Seidenpolster	26	4·34
Schlackenwolle	25	4·67
Holzbelag	20	4·83
Filzstreifen von S. Bergel in Berlin	10	5·03
Wergstrick, einfach, von Müller in Chemnitz	13	5·15
Kieselguhr-Composition von Berkefeld in Celle	12	5·15
Aeltere Masse von Grünzweig und Hartmann in Ludwigshafen	15	5·23
Leroy'sche Masse von Posnansky & Comp. in Berlin	15	5·56
Alte Knoch'sche Masse	42	5·61
Masse von Westphal	14	5·67
Neue Knoch'sche Masse mit Kokosstrick	23	6·05
Nacktes Rohr	—	8·50

[1]) Jahrbuch des Sächsischen Ingenieur- und Architekten-Vereines, Bd. 1, 1882.

Diese Condensationswassermengen können jedoch nicht diejenigen für 1 m^2 Rohroberfläche sein, wie in der betreffenden Mittheilung angegeben ist. Durch Rechnung ergibt sich der Wärmeverlust für das unbekleidete Rohr von 1 m^2 Oberfläche und einer Stunde, wenn die Temperatur der Luft 20° und die des Dampfes 147° beträgt:

$$M = 124{\cdot}72 \,.\, a^{\vartheta}\,(a^{t} - 1) + 0{\cdot}552 \,.\, K_1 \,.\, t^{1{\cdot}233}$$

$$= 124{\cdot}72 \,.\, 1{\cdot}0077^{20}\,(1{\cdot}0077^{127} - 1) + 0{\cdot}552 \,.\, 3{\cdot}149 \,.\, 127^{1{\cdot}233}$$

$$= 1450 \text{ Calorien.}$$

Da nun die latente Wärme des Wasserdampfes von 4·5 Atmosphären 503 Calorien beträgt, so entspricht der obige Wärmeverlust einer Condensationswassermenge von 2·88 *kg*. Die Condensationswassermenge von 8·5 *kg* wird daher nicht den Wärmeverlust von 1 m^2 nackter Rohroberfläche, sondern wahrscheinlich den Wärmeverlust des ganzen Versuchsapparates darstellen.

Die genauesten Versuche, welche über diese Frage vorliegen, sind von Pasquay in Wasselnheim im Elsaß, einem Fabrikanten von Wärmeschutzmasse aus Seidenabfall, ausgeführt worden.[1]) Die Versuchseinrichtung desselben bestand aus zwei, sowohl nach Form, Größe, Oberflächenbeschaffenheit und Gewicht, als auch nach ihrer Lage und ihrer Ausrüstung mit Beobachtungsinstrumenten ganz gleichen, eigens dazu angefertigten gusseisernen Rohren. Jedes Rohr hatte eine zu bekleidende Manteloberfläche von genau 1 m^2. Diese beiden Rohre waren in angemessener Entfernung parallel nebeneinander unter einem Winkel von 34° 59′ 30″ zum Horizonte geneigt aufgehängt, um das Condensationswasser regelmäßig abfließen zu lassen. Das gegenseitige Bestrahlen der beiden Rohre wurde durch eine hölzerne Scheidewand verhindert. Die Dampfleitung war gemeinschaftlich und kam direct vom Dampfkessel. Unmittelbar am oberen Ende der Vorrichtung war in die Dampfleitung ein wirksamer Druckregler eingeschaltet. Zwischen diesem und dem Apparate befand sich ein Wasserabscheider. In den unteren Böden war je ein Wasserstandsglas angebracht, in dessen unterer Rohrverbindung mit dem Apparate sich je ein sehr feines Ablassregelventil befand. An diese Ventile schloss je eine Kühlschlange an, welche das durch Condensation entstandene Wasser in je eine genau tarirte Flasche abfließen ließ. Alle 20 Minuten wurden die Flaschen mit dem Wasser gewogen, die Temperatur des Dampfes und der Luft notirt und die Beobachtungsergebnisse erst dann als brauchbar zur Berechnung verwendet, wenn aus ihrer Gleichmäßigkeit erkannt wurde, daß der Beharrungszustand eingetreten war.

In der Regel wurde so verfahren, daß zunächst das Rohr *A* unbekleidet blieb und das Rohr *B* mit dem zu untersuchenden Stoffe genau nach der von dem Fabrikanten meistens gegebenen Vorschrift umhüllt worden war. Nach genügender Versuchsdauer wurde das bisher nackt gebliebene Versuchsrohr *A* ebenfalls, aber mit einem anderen zu untersuchenden Stoffe bekleidet und der Versuch mit beiden umhüllten Rohren fortgesetzt. Im dritten Theile des Versuches wurde dann weiter gearbeitet, nachdem das Rohr *A* wieder entkleidet worden war, während Rohr *B* eingehüllt blieb.

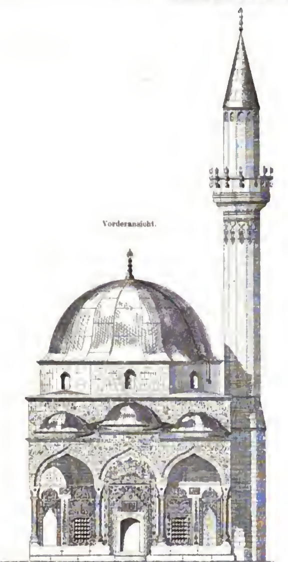
Der Einfluss der unbekleideten Böden auf die Condensation wurde aus dem Verhältnisse der betreffenden Oberflächen zur Gesammt-Condensation im nackten Rohre in jedem einzelnen Versuchsfall unter Berücksichtigung der verschiedenen Einflüsse berechnet und von der Gesammt-Condensation in beiden Rohren je gleichmäßig in Abzug gebracht, so daß für beide Rohre die Condensation für je 1 m^2 als nackte Oberfläche gedacht übrig blieb.

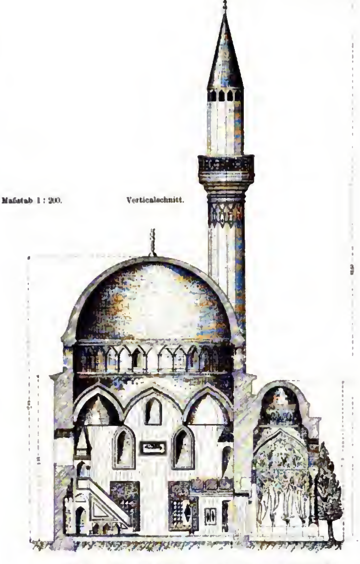
(Schluss folgt.)

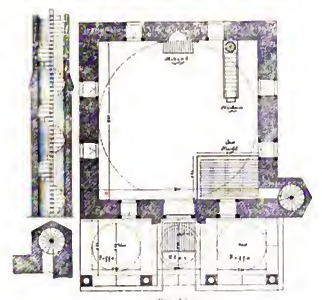
[1]) Pasquay, Les Calorifuges und Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, 1887, Bd. 31, S. 1159.

Ali-Pascha-Moschee (Džamija) in Sarajevo.

Vorderansicht. Maßstab 1 : 200. Verticalschnitt.







Grundriss.

Diese 1532 erbaute Moschee grenzt gegen Nord-West an die Čemalnša-Straße, gegen Süd-West an den Bach Koševa und liegt in der nächsten Nähe des Palais der Landesregierung. Sie hat localhistorische Bedeutung, denn in ihr verrichten die mohammedanischen Pilger vor ihrer jährlichen Abreise nach Mekka ihre Gebete. Der innere Raum, das eigentliche Bethaus, ist umgeben von 1·12 *m* dicken Umfassungsmauern, bildet ein Quadrat von 9·50 *m* Seitenlänge, und ist mit einem regelmäßig ausgeführten Kuppelgewölbe sammt Pendentiv und niedriger Laterne aus Tuffstein-Quadern überwölbt. Die Vorhalle besteht aus vier Frontsäulen, welche mit der Hauptmauer und untereinander mit gothischen Gurten, ebenfalls aus Tuffsteinquadern, verbunden sind; diese wieder tragen drei kleinere Kuppeln. Jede Säule besteht aus zwei gleichen Theilen, die mit kupfernen Ringen am Fuße und in der Nähe des Capitäls zusammengehalten sind. Der entstandene leere Raum zwischen diesen Ringen und der Säule ist mit Blei ausgegossen. Die Säulen sind rein und nett aus inländischem röthlichen Marmor gearbeitet. Eingedeckt sind die Kuppeln mit Bleitafeln, welche sich bisher in gutem Zustande erhalten haben. Rechts an die Moschee ist ebenfalls aus Tuffstein ein 32·90 *m* hoher Thurm (Minaret), der eine Spindelstiege enthält, angebaut. Zu der Minaretgalerie, von welcher aus der Muezzin die Gläubigen zum Gebete ruft, führen 80 Stufen.

Rechts im Bethause befindet sich eine von einer Marmorsäule und Mauer getragene hölzerne Estrade (Manfil), auf welcher sich bei den täglichen Gebetübungen der Muezzin befindet. Gegenüber dem Eingange und genau in der Südost-Richtung gegen Mekka befindet sich eine zierlich ausgeführte Nische (Mihrab), von welcher aus der Vorbeter (Iman) das Gebet verrichtet. Rechts vom Mihrab findet man eine aus Sandsteinquadern erbaute Kanzel (Münberra) von nur 80 cm^2 Grundfläche; zu dieser führen neun Stufen, darüber erhebt sich ein pyramidenförmiges spitzes Dach. Von dieser Stelle belehrt der Geistliche (Hodža) das Volk in der Moral und Religion. Erwähnenswerth ist die Säule der Estrade, welche gegen den Fuß verjüngt ausgeführt ist.

Diese Moschee wurde durch die Fürsorge der bosnischen Landesregierung in diesem Jahre einer gründlichen Renovirung unterzogen. Dabei hat sich den mohammedanischen Bauschülern der vor zwei Jahren gegründeten technischen Mittelschule, die aus drei Jahrgängen besteht und dasselbe Programm besitzt, wie eine Staats-Gewerbeschule Oesterreichs, die Gelegenheit geboten, ihre an der Anstalt gesammelten Kenntnisse praktisch zu verwerthen. Die hier abgebildete Moschee wurde unter Leitung des Professors des Baufaches, Ingenieur Leopold Veletovsky (dem wir diese Mittheilung verdanken) von drei Schülern des zweiten Jahrganges an Ort und Stelle im Monate Juli d. J. aufgenommen. Nach dem von ihnen auf Grund der Aufnahme gezeichneten Plane sind die beigegebenen Abbildungen direct hergestellt. Bemerkenswerth ist, daß diese Schüler noch vor zwei Jahren keine Fertigkeit im Zeichnen besaßen, und die Handhabung des Zirkels nicht kannten. Diese Schüler sind die ersten Mohammedaner des Landes, welche sich dem Baufache widmeten. Sie stehen derzeit im 17. bis 20. Lebensjahre. Das erreichte Resultat muß gewiß als ein günstiges bezeichnet werden.

Vereins-Angelegenheiten.

Z. 1551 ex 1892.

BERICHT

über die 3. (Wochen-) Versammlung der Session 1892/93.

Samstag, den 12. November 1892.

1. Der Herr Vereinsvorsteher, k. k. Oberbaurath Franz Berger eröffnet die Sitzung gibt die Tagesordnung der nächstwöchentlichen Vereinsversammlungen bekannt, und macht

2. aufmerksam, daß im Inseratentheile unserer Zeitschrift Nr. 43 und 45 Preisausschreiben enthalten sind zur Erlangung von Entwürfen für einen Verbauungsplan über den, zwischen dem Donau-Canale, der vorderen Zollamtsstraße, der Wollzeile und der Rothenthurmstraße gelegenen Theil der Stadt Wien, dann zur Erlangung von Entwürfen für einen General-Regulirungsplan über das gesammte Gemeindegebiet von Wien. (Die betreffenden Behelfe können im Stadtbauamte Wien behoben werden.) Hiezu macht der Vorsitzende die Bemerkung, daß diese Ausschreibungen als das Resultat langjähriger Bemühungen unseres Vereines angesehen werden können. Der Vorsitzende sagt weiter:

3. Die Herren haben aus den Journalen erfahren, daß eben jetzt eine Commission aus Delegirten der Schweizer und österreichischen Regierung hier tagt, um die Punktationen für einen Staatsvertrag bezüglich einer gemeinsamen Durchführung der Rheinregulirung von der Illmündung bis zum Bodensee festzustellen. Diese für beide Staaten so hochwichtige Angelegenheit wurde wiederholt in unserem Verein besprochen und haben wir derselben stets das größte Interesse zugewendet. Vier Mitglieder dieser Delegation sind auch Mitglieder unseres Vereins: die Herren Rheinbauleiter Wey in Rohrschach als Schweizer Delegirter, Ministerialrath Rössler, Oberbaurath Sehrey und Prof. Oelwein als österreichische Delegirte. Ich glaube in Ihrem Sinne zu handeln, wenn ich in Ihrem Namen nochmals unsere vollsten Sympathien für das große Werk der Rheinregulirung ausspreche und unser Mitglied Prof. Oelwein ersuche, der tagenden Delegation zu sagen, daß ihre Arbeiten für das endliche Zustandekommen eines diesbezüglichen Staatsvertrages von unserer wärmsten Theilnahme begleitet sind. (*Zustimmung.*)

Nachdem sich über Anfrage des Vorsitzenden Niemand zum Worte meldet, ersucht derselbe

4. Herrn Ober-Ingenieur Köstler den angekündigten Vortrag: „Ueber das Project einer elektrischen Bahn für den Schnellverkehr zwischen Wien und Budapest" zu halten.

Der Vortragende geht nach kurzer Erwähnung der außerordentlich raschen Verbreitung des elektrischen Betriebes bei den Straßenbahnen sofort auf die Beschreibung der projectirten Bahn über, welche von Ofen, immer am rechten Donau-Ufer, die Orte Banhida, Raab, Wieselburg, Fischamend berührend, nach Wien führt, normale Spur erhalten soll und zweigeleisig gedacht ist. Die größte Steigung ist mit 10‰, der kleinste Krümmungshalbmesser mit 3000 *m* festgesetzt, um zu ermöglichen, daß eine Fahrgeschwindigkeit von 200 *km* per Stunde eingehalten werden kann, durch welche die Dauer einer Reise zwischen den beiden Hauptstädten von 5 Stunden auf 1 Stunde und 25 Minuten herabgemindert würde.

Der Betrieb auf dieser Bahn ist so gedacht, daß in kurzen Zwischenräumen, welche jedoch nicht kleiner, als 10 Minuten werden dürfen, ein einzelner Wagen abgelassen wird, welcher einen Fassungsraum für 40 Personen hat und außer den Reisenden nur noch die Post befördern soll. Jeder solche Wagen würde eine Länge von 45 *m*, eine Breite von 2·15 *m*, eine Höhe von 2·2 *m*, ferner ein Gewicht von 60 Tonnen erhalten, und wären mit Rücksicht auf die Steigungsverhältnisse, zu seiner Weiterbeförderung vier Elektromotoren mit je 200 Pferdekräften erforderlich; es sind zwei Centralstationen in je 60 *km* Entfernung von Wien und Pest in Aussicht genommen, von welchen die hochgespannten Ströme in oberirdischen Leitungen geführt, vor der Abgabe in die Stromschienen aber entsprechend transformirt werden sollen. Die Elektromotoren sind so angeordnet, daß sie die vier Achsen der zwei Drehgestelle auf denen der Wagen läuft, direct antreiben, wodurch ein sehr ruhiger Gang des Fahrzeuges erzielt werden soll, dessen Räder mit einem Durchmesser von 2·5 *m* bei einer Entfernung der beiden Drehgestelle von 30 *m* projectirt sind.

Der Verfasser dieses Projectes ist Director C. Zipernowski der Ganz'schen Maschinenfabrik in Budapest, welchem das Verdienst gebührt, zuerst durch dasselbe die Verwendbarkeit des elektrischen Betriebes für den Schnellverkehr zwischen zwei großen Verkehrscentren gezeigt zu haben. Es muss aber hervorgehoben werden, daß dieses Project niemals die Grundlage eines Concessionsansuchens bildete, daß daher auch alle über die Verweigerung einer derartigen Concession bisher in den öffentlichen Blättern gebrachten Nachrichten unrichtig sind.

Nachdem der Vortragende durch eine Besprechung einzelner Details des Projectes gezeigt hatte, daß vielfache Vereinfachungen desselben möglich sind, wodurch auch eine Verringerung der Baukosten und eine Rentabilität der Anlage erzielt werden könnten, ging derselbe auf eine Besprechung des elektrischen Betriebes auf Voll- und Localbahnen über, und führte den Nachweis, daß derselbe die Betriebsform der Zukunft für den Personenverkehr sei. Während für die Vollbahn nur der elektrische Betrieb die Möglichkeit bietet, eine Erhöhung der heute für die schnellfahrenden Züge gebräuchlichen Fahrgeschwindigkeit einzuführen, gestattet er bei Bahnen, welche localen Zwecken zu dienen haben, die Anwendung kurzer Stations-Entfernungen, bei Einhaltung einer noch entsprechenden Fahrgeschwindigkeit, welche die beim Locomotivbetriebe erzielbare wesentlich überschreitet, und ermöglicht weiters ein stetes Anschmiegen an die wechselnde Verkehrs-Intensität, ein Vortheil, der gerade für solche Bahnen besonders wichtig ist.

Nach Beendigung dieses Vortrages dankt der Vorsitzende dem Herrn Ober-Ingenieur Köstler Namens unseres Vereines verbindlichst für die interessanten Mittheilungen und schließt hierauf die Sitzung 9 Uhr Abends.

L. Gassebner.

Vermischtes.

Personalnachricht.

Se. Majestät der Kaiser hat dem Ober-Inspector der General-Direction der österreichischen Staatsbahnen, Herrn Friedrich Setz, den Titel eines Oberbaurathes verliehen.

Aus dem Staatsvoranschlage für das Jahr 1893.

Wir haben seinerzeit (Nr. 30 d. J.) mitgetheilt, daß Se. Excellenz der Herr Handelsminister einer Deputation von Reichsrathsabgeordneten aus der Vereinigung der Techniker im hohen Abgeordnetenhause, welche in Angelegenheit der Schaffung von technischen Attachéstellen bei ihm vorsprach, die Zusage machte, es werde im Staatsvoranschlage pro 1893 für die Schaffung von ein oder zwei solcher Stellen Versorge getroffen werden. In dem Staatsvoranschlage für das Jahr 1893 findet sich wohl formell kein solcher Ansatz, doch ist in den Erläuterungen zu dem Voranschlage des k. k. Handelsministeriums auf Seite 89 folgende Stelle enthalten, welche mit der erwähnten Angelegenheit in Zusammenhang stehen dürfte. Die Stelle lautet:

„Uebergehend auf die für specielle Zwecke angesprochenen Credite erscheint zunächst unter Nummer 42 als neue Budgetpost der Betrag von 10.000 fl. für Studien über die Anlage von Schiffahrtscanälen.

Mit Rücksicht auf die vielfach hervortretenden, von den Vertretungskörpern durch Resolutionen befürworteten Bestrebungen, welche die Anlage von Binnenschiffahrts-Canälen zum Ziele haben, ergibt sich das Bedürfnis, die in dieser Richtung theils schon vorliegenden, theils in Aussicht stehenden Privatprojecte einer eingehenden Prüfung durch staatliche Fachorgane unterziehen zu lassen.

Da es sich hiebei auch um die möglichste Klarstellung der hydrotechnischen Voraussetzungen derartiger Anlagen, sowie um die Frage handeln wird, ob dieselben unter den vorhandenen natürlichen Verhältnissen überhaupt ausführbar erscheinen, so erscheint zu obigem Zwecke die Einleitung specieller Studien geboten.

Mit der Vornahme dieser Studien soll nach dem zwischen den betheiligten Ministerien getroffenen Einvernehmen seinerzeit ein Fachbureau des Handelsministeriums betraut werden, weshalb der für die vorbereitenden Einleitungen im Gegenstande erforderliche Credit bei der Centralleitung des Handelsministeriums angesprochen wird.

Da die Activirung dieses Bureaus frühestens in der zweiten Jahreshälfte 1893 stattfinden kann, dürfte der angesprochene Betrag zunächst zur Bestreitung der Bezüge und Reisekosten von zwei Technikern Verwendung finden, welche zur Besichtigung ähnlicher Anlagen nach dem Auslande entsendet werden sollen."

Nach dem Wortlaute dieser Erläuterungen ist sonach vorläufig nur zur Bestreitung der Reisekosten von zwei Technikern, welche zum Studium der Wasserstraßen in das Ausland entsendet werden sollen, und zur Errichtung eines Studienbureaus in der zweiten Hälfte des Jahres 1893 ein Betrag von 10.000 fl. ausgesetzt worden.

Wenngleich diese Lösung der vom Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein wiederholt angeregten Frage den in den Eingaben desselben ausgesprochenen Wünschen nicht entspricht, so muss doch die vorangeführte Thatsache, daß das Studium der Anlage von Schiffahrtscanälen nunmehr von Seite der staatlichen Behörden als nothwendig erkannt und hiefür ein Betrag in den Voranschlag eingesetzt erscheint, in technischen Kreisen mit Befriedigung zur Kenntnis genommen werden. Wir hoffen jedoch, daß mit diesem ersten Schritt die Angelegenheit der Schaffung technischer Attachéstellen nicht endgiltig erledigt sein wird.

K.

Preisausschreibungen.

Der Gemeinderath der k. k. Reichshaupt- und Residenzstadt Wien bringt eine internationale Preisbewerbung für die Verfassung eines Projectes für die Erbauung von Gaswerken zur Ausschreibung. Die zu erbauenden Gaswerke sollen für eine Jahresproduction von 100,000.000 m³ und auf eine größte Tagesproduction von etwa 500.000 m³ eingerichtet sein. Die näheren Angaben sind in dem Programme enthalten, welches jedem Preisbewerber im Stadtbauamte unentgeltlich ausgefolgt wird. Die Projecte sind bis 15. Mai 1893, 12 Uhr Mittags, an das Evidenzbureau des Wiener Stadtbauamtes im Rathhause abzuliefern. Für die gelungensten Projecte sind nachfolgende Preise bestimmt: Ein Preis mit 8000 fl., ein Preis mit 5000 fl., ein Preis mit 3000 fl. Das Preisgericht besteht aus dem Bürgermeister als Vorsitzenden, dann den vom Gemeinderathe gewählten Preisgerichts-Mitgliedern, den Herren Gemeinderath Georg Rosenstingel, Dr. Ludw. Jos. Huber und Raimund v. Götz, Stadträthe; dem Delegirten des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines, Herrn Rochus Kurz; dem Delegirten des n.-ö. Gewerbevereines, Herrn Dr. Alexander Bauer, k. k. Hofrath, Prof.; aus den Vertretern des gastechnischen Faches, den Herren C. F. A. Jahn, Director der Prager Gasanstalt und S. Stephany, General-Director der österreichischen Gasanstalt in Budapest und aus dem Stadtbau-Director. Als Ersatzmänner fungiren vom Gemeinderathe Herr Theodor Ritt. v. Goldschmidt, Stadtrath; vom Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereine Herr Heinrich Karplus, Ober-Ingenieur; vom n.-ö. Gewerbevereine Herr Carl Schlenk, k. k. Professor; als Vertreter des gastechnischen Faches Herr Conrad Voss, Director der Gasanstalt in Lemberg. Näheres im Anzeigentheil d. Bl.

Preisausschreiben für das Friedrich Schmidt-Denkmal in Wien.

Behufs Erlangung eines Entwurfes für ein Friedrich Freiherrn v. Schmidt in Wien zu errichtendes Denkmal wird von dem Comité unter sinngemäßer Anwendung der Preisbewerbungs-Vorschriften des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines und der Resolution der Wiener Künstler-Genossenschaft vom 2. April 1891 eine allgemeine Preisbewerbung unter nachstehenden Bedingungen ausgeschrieben: 1. Das Denkmal soll in der Mittelachse des Rathhauses in Wien auf der zwischen der Rathhaus- und Landesgerichtsstraße gelegenen Gartenanlage errichtet werden. Die dem Denkmale zu gebende Grundform, sowie die Gestaltung des mit Rücksicht auf eine entsprechende Gesammtwirkung etwa erforderlichen Unterbaues oder eine theilweise Terrainerhöhung mit entsprechender Anpassung und Regulirung der anschließenden Gartenanlage, eventuell auch der Stiegenanlage daselbst, ist dem Künstler freigestellt. 2. Die Gestaltung des Denkmals selbst im Ganzen sowohl, als in den Einzelheiten ist dem freien Ermessen des Künstlers anheimgegeben. 3. Bezüglich des Materiales, aus welchem die einzelnen Bestandtheile des Denkmales herzustellen wären, wird die Bedingung gestellt, daß nur durchaus wetterbeständiges Material vorzuschlagen ist, bei welchem ein Einschalen des Denkmales in den Wintermonaten entbehrlich wird. 4. Als Gesammtkosten-Betrag wird für die Herstellung des Denkmales (Fundirung, sonstige Maurer- und Gartenarbeiten nicht mitbegriffen) die Summe von 25.000 fl. ö. W. bestimmt. Entwürfe, welche unter Beachtung des Punktes 3 diese Summe wesentlich überschreiten würden, werden von der Preiszuerkennung ausgeschlossen. 5. Die Preisbewerbung hat durch Einsendung von Modellskizzen im Maßstabe von 1 : 8 der wirklichen Größe, ferner eines Situationsplanes mit Darstellung der Gartenanlage im Maßstabe von 1 : 300 mit allfälliger Detaildarstellung der unmittelbaren Umgebung im Maßstabe von 1 : 50 und einer schriftlichen Angabe der für die Ausführung beantragten Materialien, dann eines nachrechenbaren Kostenvoranschlages oder einer rechtsverbindlichen Offerte zu erfolgen. 6. Die Modellskizzen und Beilagen (Kostenvoranschlag etc.) dürfen nur mit einem Zeichen oder Motto versehen sein. Namen und Wohnort des Künstlers sind in einem mit derselben Bezeichnung versehenen, festgeschlossenen Briefumschlage beizugeben. 7. Die Einsendung der Modellskizzen hat in der Zeit vom 8. Mai bis 13. Mai 1893, 12 Uhr Mittags im Secretariate der Wiener Künstler-Genossenschaft stattzufinden; später einlangende Entwürfe werden bei der Preiszuerkennung nicht berücksichtigt. Der Ueberbringer eines Modelles erhält eine mit Angabe des Zeichens oder Mottos des übergebenen Modelles, sowie der Zeit der Einreichung versehene Empfangsbestätigung. 8. Das Preisgericht besteht aus nachbenannten sieben Mitgliedern des Friedrich Schmidt-Denkmal-Comités und zwar: Franz Berger, k. k. Oberbaurath; Johannes Benk, Bildhauer; Nic. Dumba, Mitglied des Herrenhauses; Carl Kundmann, k. k. Professor; Anton Scharff, k. u. k. Kammer-Medailleur; Rud. Weyr, k. k. Professor; Alex. v. Wielemans, k. k. Baurath. Für den Fall der Verhinderung eines der genannten Mitglieder des Preisgerichtes werden in alphabetischer Reihenfolge als Ersatzmänner in das Preisgericht eintreten die Herren: Franz Ritter v. Neumann, k. k. Baurath; Franz Roth, Architekt; Hugo Härdtl, Bildhauer. Die Preisrichter sowohl, als auch die Ersatzmänner haben sich, unter Zustimmung zu diesem Preisausschreiben, zur Uebernahme ihres Ehrenamtes bereit erklärt. Das Preisgericht fasst seine Beschlüsse mit absoluter Mehrheit. 9. Es wird ein I. Preis

von 1000, ein II. Preis von 600 und ein III. Preis von 400 Kronen in Gold zuerkannt werden, außerdem bleibt es dem Preisgerichte vorbehalten, auch anderen Entwürfen von hervorragendem künstlerischen Werthe die ehrende Anerkennung zu votiren. Das Preisgericht wird in einem motivirten Gutachten seine Beschlüsse dem Denkmal-Comité mittheilen und zugleich den für die Ausführung entsprechendsten Entwurf bezeichnen. Die endgiltige Entscheidung über die Wahl des auszuführenden Entwurfes bleibt dem Denkmal-Comité vorbehalten. 10. Nach Zuerkennung der Preise erfolgt durch den Obmann des Preisgerichtes oder dessen Stellvertreter die Eröffnung der Mottobriefe der preisgekrönten Entwürfe. 11. Nach Schluss der Arbeiten des Preisgerichtes findet eine öffentliche Ausstellung sämmtlicher eingelangter Entwürfe statt, wobei das zur Ausführung vorgeschlagene Project, die preisgekrönten, sowie die mit ehrenvoller Anerkennung bedachten Projecte bezeichnet werden. 12. Im Falle, als entsprechende Entwürfe nicht einlangen sollten, d. h. keiner der eingelangten Entwürfe vom Preisgerichte zur Ausführung vorgeschlagen wird, wird eine neuerliche Preisausschreibung erfolgen. 13. Das Denkmal-Comité wird mit dem Künstler, dessen Entwurf zur Ausführung bestimmt wird, die hiezu erforderlichen näheren Vereinbarungen treffen. 14. Sämmtliche Modelle bleiben Eigenthum der Künstler und werden gegen Vorweisung der Empfangsbestätigung nach Schluss der öffentlichen Ausstellung vom Secretariate der Wiener Künstler-Genossenschaft ausgefolgt werden. 15. Zur näheren Information wird mit diesem Ausschreiben ein Situationsplan vom Secretariate des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines und vom Secretariate der Wiener Künstler-Genossenschaft auf Verlangen kostenfrei verabfolgt. *)

Die Straßenbahn in Bern, welche mit comprimirter Luft nach System Mékarski betrieben wird, erstreckt sich von der Nydeck-Brücke bis zum Bahnhofe und hat eine Baulänge von 3·132 *km* bei einer Betriebslänge von 2·927 *km*. Der Fahrpark besteht aus zehn automobilen Wagen. Die comprimirte Luft, deren Expansionskraft als bewegende Kraft dient, wird in einem besonderen, unter dem Wagengestell angebrachten Reservoir aufgespeichert und durchstreicht von hier aus, bevor sie in den Motor tritt, ein von überhitztem Wasserdampf umgebenes Schlangenrohr, in welchem sie entsprechend vorgewärmt wird. Die Füllung der Reservoirs geschieht gleichzeitig mit jener der Vorwärmer in der Station Nydeck. Die Verdichtung der Luft wird in einer am Ufer der Aar liegenden Turbinen-Anlage bewerkstelligt, die auch gleichzeitig für die elektrische Beleuchtung Verwendung findet. Die Einrichtung dieser Anlage umfasst drei Compressoren, welche die Luft auf eine Spannung von 30 *kg* per *cm*² bringen und in die circa 250 *m* entfernt liegenden Speisereservoirs in Nydeck treiben. Jeder Compressor leistet 35 *HP* und kann stündlich 158·2 *kg* Luft liefern. Der mittlere stündliche Luftverbrauch ergab sich auf Grund vielfacher Aufzeichnungen bei großem Verkehr und Zehnminutenbetrieb mit 334·2 *kg*, während der maximale Verbrauch sich auf 371·8 *kg* stellte. Es müssen demnach stets alle drei Compressoren in Betrieb stehen und muss, wenn zwei derselben je 158·2 *kg* Luft liefern, der dritte noch 55 *kg* und bei außergewöhnlich starkem Verkehr oder sehr ungünstiger Witterung noch bedeutend mehr comprimirte Luft erzeugen. Um die Gefahr des Einfrierens der Luftleitung zu beseitigen, war es nothwendig, eine zweite Leitung, die in einem mit Asche ausgefüllten Holzkasten gelagert ist, herzustellen. Dieselbe überschreitet auf einer eigens erbauten Fachwerkbrücke von 52 *m* Spannweite beim Compressorenhaus die Aar und steigt, unter dem Boden liegend, am rechten Ufer bei einer Steigung von 5% bis zu den Speisereservoirs hinauf. In Folge des starken Gefälles und der guten Isolirung fließt das Condensationswasser in das Compressorenhaus zurück, und ist man auch für den strengsten Winter gegen ein Einfrieren der Leitung gesichert. Seitdem die vielen Schwierigkeiten, welche sich im Anfange geltend machten, durch stetige Verbesserungen in den Einrichtungen überwunden sind, wickelt sich der ganze Betrieb ohne irgend eine Störung ab. Es scheint jedoch, daß das System eine ziemlich rasche Abnützung des rollenden Materials zur Folge hat. So wurde zu wiederholtem Male constatirt, daß von den zehn Wagen gleichzeitig zwei, drei ja selbst fünf Wagen in Reparatur waren, während z. B. bei der elektrischen Bahn in Montreux fünf Wochen hindurch sämmtliche 16 Wagen, über welche die Gesellschaft verfügt, ohne Unterbrechung in Verwendung standen. Nachstehende interessante Daten, die wir dem „Electricien" entnehmen, geben uns einen Aufschluss über die Höhe der Ausgaben in dem Betriebsjahre 1891/92. Es betrugen nämlich die Ausgaben für ein Bahnkilometer 33.730·62 Frcs., für ein Wagenkilometer 0·58 Frcs., in Percent der Einnahmen 83 Frcs., für die Betriebskraft *a*) in Percent der Einnahmen 17·2 Frcs., *b*) in Percent der Ausgaben 20·8 Frcs., *c*) für ein Wagenkilometer 0·12 Frcs., für die Betriebskraft, Erhaltung der Wagen und maschinellen Einrichtungen *a*) in Percent der Ausgaben 31·6 Frcs., *b*) für ein Wagenkilometer 0·19 Frcs. a. b.

Das neue Salonboot für den Bodensee. Am 4. November wurde in Bregenz der Taufact des im Inlande gebauten Salonbootes „Kaiserin Maria Theresia" vorgenommen. Dieses Schiff von 260 Tonnen Deplacement hat einen Motor von mehr als 600 Pferdestärken und fährt mit 24½ Kilometer per Stunde. Am 12. October ausgedockt, machte dasselbe am 16. October schon die Probe, welche anstandslos verlief. Es ist dies ein erneuerter Beweis, daß der österreichische Schiff- und Schiffsmaschinenbau bei Typen ähnlicher Grösse keine ausländische Concurrenz zu scheuen braucht, was ein um so ehrenderes Zeugnis ist, als leider in Cisleithanien über mangelhafte Beschäftigung auf diesem Gebiete geklagt wird, so daß hervorragende Binnenwerften deshalb ernstlich an die Auflassung denken. Es wäre dies umsomehr zu beklagen, als ja bekanntlich seinerzeit österreichische Schiffswerften einen großen Theil des Schiffsbedarfes für die Elbe und nahezu den ganzen für die Donau deckten, ja sogar zahlreiche Schiffe für das Schwarze Meer lieferten.

Ingenieur-Congresse in Chicago. Das Organisations-Comité des Internationalen Binnenschiffahrts-Congresses in Chicago, welcher anlässlich der Columbischen Weltausstellung stattfinden wird, hat den Herrn k. k. Baurath Alfred Weber Ritter v. Ebenhof mit zwei Referaten für diesen Congress, und zwar: „Ueber moderne Hydrographie" und über: „Die Grundprincipien des Wasserbaues von Gebirgsflüssen mit besonderer Berücksichtigung der österreichischen Alpenländer" betraut.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Z. 1599 ex 1892.

TAGESORDNUNG

der 4. (Wochen-) Versammlung der Session 1892/93.

Samstag, den 19. November 1892.

1. Mittheilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn o. ö. Professors Georg Wellner: „Ueber das Problem dynamischer Flugmaschinen" mit Vorführung von Apparaten zur Messung des Luftwiderstandes.

Zur Ausstellung gelangt durch Herrn Max Jaffé, Inhaber einer Anstalt für Photographie und Reproductions-Verfahren, eine Sammlung eigener Erzeugnisse.

Fachgruppe für Gesundheitstechnik.

Die für Dienstag den 22. November angemeldete Versammlung findet nicht statt.

Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Donnerstag, den 24. November 1892.

Mittheilungen des Herrn Ingenieurs P. Kluuzinger: „Ueber den V. Internationalen Binnenschiffahrts-Congress", Paris 1892.

*) Beiträge für den Denkmal-Fonds werden im Secretariate des Oesterr. Ing.- u. Arch.-Vereines (I. Eschenbachgasse 9) in Empfang genommen. Anm. d. Red.

INHALT. Die neue Bauordnung der Außenstadt Frankfurt a. M. nebst Bebauungsplan und andere, die Aufstellung von neuen, in hygienischer Beziehung entsprechenden Bauordnungen betreffende Bestrebungen. Vortrag, gehalten in der Fachgruppe für Gesundheitstechnik am 29. März 1892 von Franz Ritter v. Gruber, k. k. Hofrath, Professor. (Schluss zu Nr. 46.) — Ueber Condensation in Dampfleitungen und Wärmeschutzmittel. Von Dr. Johannes Russner, Lehrer a. d. techn. Staats-Lehranstalt in Chemnitz. (Fortsetzung zu Nr. 46.) — Ali-Pascha-Moschee (Džamija) in Sarajevo. — Vereins-Angelegenheiten: Bericht über die 3. (Wochen-) Versammlung der Session 1892/93. — Vermischtes. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines: Tagesordnungen.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLIV. Jahrgang. Wien, Freitag den 25. November 1892. Nr. 48.

Ueber die Entwicklung der mechanischen Technologie und ihre Stellung im technischen Unterricht.

Vortrag des Herrn k. k. Regierungsrathes und Prof. **Friedrich Kick**, gehalten in der Vollversammlung am 29. October 1892.

Verehrte Herren!

Fassen Sie es nicht als Unbescheidenheit auf, wenn ich mir erlaube, heute, an dem ersten Vereinsabende, diesen Platz zu betreten. Ich betrete ihn in Unterordnung unter den Wunsch des geehrten Präsidiums. Dasselbe hat es gewünscht, es mag es auch verantworten; ich rechne es mir zur Ehre!

Der Gegenstand der Besprechung sei die mechanische Technologie in ihrer Stellung als Wissenschaft und als technisches Unterrichtsfach. Die mechanische Technologie hat sich, wie jede andere technische Wissenschaft, in unserem Jahrhundert entwickelt, und nachdem viele ergraute Männer in der Versammlung sitzen, welche die mechanische Technologie noch aus lange vergangenen Tagen kennen, so kann es mir gestattet sein, einen gedrängten Ueberblick über die Hauptstationen der Entwicklung zu geben. Die mechanische Technologie war ursprünglich, und zwar zur Zeit der Wende des Jahrhundertes und auch noch in unser Jahrhundert hinein, eine Aneinanderreihung verhältnismäßig ziemlich oberflächlicher Beschreibungen der Arbeitsvorgänge und der Arbeitsmittel der einzelnen Gewerbe. In dieser Weise wurde die mechanische Technologie zu Beckmann's Zeiten gepflegt, obwohl schon Beckmann in einer speciellen Schrift darauf hingewiesen hat, daß die mechanische Technologie eigentlich nach ganz anderen Richtungen gepflegt und getrieben werden sollte. Es erinnert diese alte Art der Behandlung der mechanischen Technologie sehr stark an gewisse Bilderbücher, in welchen einzelne Gewerbe illustrirt in den Hauptbeschäftigungen und mit den Hauptwerkzeugen dargestellt sind. Altmüller, an den sich viele Herren noch erinnern werden, hat einen wichtigen Schritt in dem Sinne weiter vorwärts gemacht, daß er die Werkzeuge, welche in vielen Gewerben einer Verwendung zugeführt werden, herausgriff und dadurch eine Werkzeuglehre schuf, die damals als ein ganz entschiedener Fortschritt zu betrachten war. Daß Altmüller in seinen Vorlesungen und in der Behandlung der mechanischen Technologie nur Werkzeuglehre getrieben, war in seiner persönlichen intensiven Thätigkeit in der Richtung des Studiums gerade dieser Hilfsmittel begründet.

Einen ganz gewaltigen, wirklich reformatorischen Schritt in der Behandlung der mechanischen Technologie machte Karmarsch. Er hat ganze Gruppen von Materialien, die Metalle, die Hölzer herausgegriffen, hat die Eigenschaften dieser Materialien besprochen und ist im Anschlusse an die Eigenschaften derselben übergegangen zu einer Darstellung der weiteren technologischen Behelfe bei deren Verarbeitung, und zwar in der Weise, daß er zuerst die Herstellung von Rohformen, dann die weitere Ausarbeitung der Rohformen, schließlich die Zusammenfügungs- und endlich die Verschönerungsarbeiten übersichtlich behandelte. Dadurch hat die mechanische Technologie eine entschieden andere Gestalt bekommen. Es war von der allergrößten Bedeutung, daß die Metalle und ihre Verarbeitung übersichtlich gruppirt wurden, denn die Metallbearbeitung ist für die Industrie von hervorragendster Wichtigkeit. Die ganze Behandlungsweise war den wirklichen Arbeitsvorgängen angepasst.

Tresca, der bekannte Technologe am Conservatoire des arts et métiers, drang wieder einen Schritt weiter. Es stellte sich die Aufgabe, jene Vorgänge, welche bei Formänderungen mit den einzelnen Materialtheilchen vor sich gehen, jene Verschiebungen, jene Wege, welche unter mechanischem Zwange die Materialtheilchen durchmachen, näher zu erforschen, und er stellte sich die Aufgabe, hieraus gewisse technische Regeln abzuleiten. Tresca führte das technologische Experiment ein, d. h. er machte mechanisch-technologische Versuche zum Zwecke der Erweiterung der Erkenntnis der inneren technologischen Vorgänge; er suchte die Erkenntnis des Zusammenhanges der technologischen Erscheinungen zu heben. Was Tresca „écoulement des corps solides", „den Fluss fester Körper" nannte, erweiterte ganz wesentlich das technologische Erkennen.

Hartig stellte das Princip des Gebrauchswechsels auf. Dasselbe kurz ausgedrückt, lautet etwa so: Instinctiv wendet der Mensch jedes Mittel, jedes Werkzeug, zu verschiedenem Gebrauche an, er beobachtet hiebei, welchen Erfolg er bei dem verschiedenen Gebrauche an verschiedenen Materialien hat und formt das Werkzeug den dabei gemachten Erfahrungen gemäß um. Dadurch entsteht aus einem gewissen Grundwerkzeuge durch den Gebrauchswechsel eine Reihe von Werkzeugen, welche sich verschiedenen Zwecken mehr oder weniger anpassen.

Hartig hat ferner eine große Anzahl dynamometrischer Versuche über den Arbeitsverbrauch gemacht; er hat durch vorzügliche Definitionen gewisse logische Begriffe klar gelegt und hat in der neuesten Arbeit, welche die Formulirung des Patentanspruches betrifft, für alle Diejenigen, welche Erfindungen sich patentiren lassen wollen, einen sehr beachtenswerthen Fingerzeig gegeben, in welcher Weise die Formulirung durchgeführt werden soll.

So ist durch diese mannigfache Arbeit und durch die Arbeit Anderer das technologische Material entschieden gewachsen. Es ist vorwärts gegangen und ist heute ein wesentlich anderes, als es vor 20 oder 30 Jahren gewesen. Karmarsch hat die mechanische Technologie aufgefasst als die Wissenschaft oder als die Lehre, die Form der Materialien zum Zwecke der Herstellung von Gebrauchsartikeln zu ändern. Karmarsch hat also den Zweckbegriff ganz wesentlich in die Definition des Begriffes Technologie aufgenommen. Ich glaube, indem ich mich als Nachfolger Tresca's fühle, daß ich hier aus der Definition der Technologie den Zweck, bzw. dieses Merkmal, weglassen kann. Dadurch wird die Definition allgemeiner und lautet: Die mechanische Technologie ist die Wissenschaft von der mechanischen und physikalischen Formänderung der Materialien. Für das Studium der inneren Vorgänge und für das Durchdringen des eigentlichen technologischen Processes ist es ja ganz gleichgiltig, wozu ein Process dient, es ist ganz gleichgiltig, was angestrebt wird in Bezug auf den Gebrauchszweck. Es handelt sich zunächst um die Erkenntnis der innern Vorgänge.

Die Chemie fragte im Mittelalter nach den Mitteln, Gold zu machen, und nach den Mitteln, den Stein der Weisen zu finden. Sie setzte sich ein bestimmtes Ziel, verfolgte einen erwünschten Zweck. Man hat den Stein der Weisen bekanntlich nicht gefunden, aber man hat dafür zahlreiche Kenntnisse geerntet, welche sich zu gruppiren und zu erweitern begannen, als mit Beiseitelassung des einst erstrebten Zweckes die Chemie als Wissenschaft ihrer selbst willen Pflege fand. Gerade hiedurch kam man zu Erkenntnissen, welche in früher ungeahnter Weise, befruchtend und fördernd auf die Praxis wirkten.

Man weiß ja, daß schon vor langer Zeit Seife und Kerzen gemacht wurden, aber der Vorgang bei der Zerlegung der Fette wurde erst durch die Entwicklung der Chemie erkannt, und man wendet jetzt geeignetere Mittel an, die rascher und besser zum Ziele führen, es ist also hier die wissenschaftliche Erkenntnis für die Praxis von unmittelbarem Werthe.

Biere hat man vor Jahrhunderten gebraut; aber die Sicherheit, gerade die richtigen Hefepilze zur Gährung zu benützen, hat man erst seit ganz wenigen Jahren. Erst seit ganz kurzer Zeit ist die Histologie, mit der Chemie Hand in Hand gehend, zur Führerin geworden, diese Gährungsprocesse correct und sicher durchzuführen.

Gestatten Sie, verehrte Herren, einem alten Witze hier Raum zu geben. Branntweinbrenner hat es schon vor langer Zeit gegeben, denn Paulus schrieb an die Korinther: „Brüder, Euer Ruhm ist nicht der echte!“ Aber so klar als man jetzt den ganzen Vorgang durchschaut, so klar waren sich die Korinther denn doch nicht.

Wohin wir blicken, sei's auf farbige Gewänder oder starres Erz, sei es in die Wohnräume der Menschen oder in die freie Natur, überall gewahren wir den Einfluss chemischer Vorgänge, nicht selten absichtlich durch Menschenhand eingeleitet und zu bestimmtem Ziele geführt. Wo stünde unser Erkennen, wo die Benützbarkeit der chemischen Kräfte ohne das wissenschaftlich betriebene Experiment?

In der Physik ist das Experiment ebenfalls so durchschlagend, mit einem so gigantischen Erfolge zur Anwendung gekommen, daß es gar Niemandem einfallen würde, sich eine Durchbildung und Weiterentwicklung der Physik zu denken, ohne das Leitmotiv und die Correctur des Experimentes. Nur in der mechanischen Technologie wird zumeist das wissenschaftliche Experiment noch ängstlich gemieden. Wenn ich der schönen Räume und der herrlichen Werkzeugsammlung gedenke, denen ich jetzt vorzustehen die Ehre habe, so vermisse ich es schmerzlich, daß nicht im Anschlusse an diese einzig dastehende Sammlung auch ein entsprechender Raum sich befindet, wissenschaftliche, technologische Experimente durchzuführen. Durch das wissenschaftlich geführte technologische Experiment kann man in vielfacher Richtung sich erst Klarheit verschaffen. Die Nutzanwendung in der Industrie und dem Gewerbe folgt dann von selbst. Es wird mir vielleicht Gelegenheit gegeben werden, im Winter an einen Vortrag anzuknüpfen, den ich im vorigen Jahre im Vereine zu halten Gelegenheit hatte. Ich sprach damals über die Deformation spröder Materialien und zeigte den Herren auch deformirte Marmorkugeln, welche ohne Bruch eine Gestaltsänderung zuließen, beziehungsweise wo die Gestaltsänderung ohne Bruch durch eine entsprechende Combination der Umstände aufgezwungen wurde. Ich bin nun daran, diese Angelegenheit weiter zu verfolgen und Prägeversuche mit sprödem Materiale durchzuführen. Bereits gelang es, Elfenbein anstandslos und sogar sehr rein zu prägen; Marmor ließ das Prägebild wenigstens halbwegs erkennen. Der Gedankengang war hiebei genau derselbe wie bei der Deformation der Kugel, und während das eine ein rein wissenschaftliches, durch die geologischen Forschungen Heim's angeregtes Experiment war, war das andere ein Experiment, welches versuchte, die Sache für die technische Praxis verwendbar zu machen. Es wird sich sicherlich das technologische Experiment allmälig einbürgern. Wir begegnen in der Technologie zumeist nur empirischen Thatsachen, und das Durchschauen, das Erkennen dieser empirischen Thatsachen fehlt, so daß für den Studierenden eine bloße Gedächtnisarbeit verbleibt, weil die innere Brücke, das wissenschaftliche Durchdringen, noch bei den meisten Partien der Technologie gänzlich fehlt. Das wissenschaftlich geführte technologische Experiment ist daher ein Bedürfnis, es wird und muss sich Bahn brechen.

Unsere technischen Wissenschaften, die Mechanik, der Maschinenbau, die Bauwissenschaften, sind constructiv. Der Techniker ist Constructeur und auf Grundlage seiner Wissenschaften macht er seine Entwürfe. Das Ausführen dieser Entwürfe ist eine dem Techniker nicht unmittelbar zufallende Aufgabe, sie ist die Arbeit anderer Factoren.

Der Ingenieur entwirft, die Fabrik, das Gewerbe führt den Entwurf aus, daher darf ich sagen, die Wissenschaften des Technikers sind vorwaltend constructiv. Die Technologie ist die einzige Wissenschaft, welche sich mit der Production, mit der Erzeugung befasst; sie ist für den Techniker kein Hauptfach, sie ist für ihn ein nothwendiges, man kann sagen, in allen Fachabtheilungen wichtiges Nebenfach. Ich habe hier gesagt, „alle Fachabtheilungen“. Der Stand der Dinge ist derzeit derart, daß nur die Fachabtheilung des Maschinenbaues von der Technologie etwas wissen will, und jene Zeiten, wo die anderen technischen Fachabtheilungen technologisches Wissen erwerben mussten, sind derzeit vorüber. Ich kann den Wunsch nicht unterdrücken, daß auch da eine zeitgemäße Correctur erfolge, denn es ist unbedingt für den Ingenieur, für den Hochbauer nothwendig, daß er gewisse Grundprincipien über die Formänderung der Materialien in sich aufnehme, weil er erst dadurch in den Stand gesetzt wird, ausführbare Constructionen zu machen, bzw. seine Constructionen auf ihre Ausführbarkeit zu prüfen. Auch der Chemiker kommt häufig in die Lage, in einem chemischen Etablissement, nicht blos im Laboratorium zu wirken, sondern er kommt mitten in das Getriebe der Apparate und Maschinen, und er muss als einziger Techniker oft mit der Maschine gerade so gut umgehen können, die Einrichtung und den Gebrauch der Maschine gerade so gut verstehen, als der Maschinen-Techniker, wenn auch diesem die Construction derselben allein zufällt. Bei den Gewerbeschulen (den gewerblichen Fortbildungsschulen und höheren Gewerbeschulen) ist eigentlich die Aufgabe der Schule die, den jungen Mann für die Production reif zu machen. Der Zögling dieser Schulen soll dahin geführt werden, in erster Linie richtig nach einem ihm vom Ingenieur, bzw. Techniker vorgelegten Entwurfe produciren zu lernen. Die Hochschule hat es in erster Reihe mit der Construction, die Gewerbeschule in erster Reihe mit der Production zu thun. Es ist ganz klar, daß Derjenige, der nach einem Entwurfe produciren soll, den Entwurf verstehen muss. Es ist also nothwendig, daß der Schüler der Gewerbeschule solche geometrische Kenntnisse in sich aufgenommen hat, welche ihn befähigen, den Entwurf vollkommen zu erfassen, ihn erforderlichenfalls zu detailliren und ihn zur Ausführung zu bringen. Das Vorstellungsvermögen des Gewerbeschülers muss daher durch Geometrie und geometrisches Zeichnen gebildet werden, und er muss in den zur Fabrication in seinem Zweige erforderlichen Verfahrungsarten und Hilfsmittel theoretisch und praktisch, soweit letzteres der Schule möglich, ausgebildet werden. Für den Gewerbeschüler ist daher mechanische Technologie ein Hauptfach.

Ich habe mir erlaubt, darauf hinzuweisen, daß das technologische Cabinet an der technischen Hochschule in Wien eine mustergiltige, vorzügliche Werkzeugsammlung hat. Mit diesem Cabinet sind auch andere Abtheilungen verbunden, eine Fabricatensammlung und Sammlungen von gewissen Rohmaterialien. Diese Sammlungen stellen nicht im Karmarsch'schen Sinne die Verwendung der Rohmaterialien gruppenweise, bzw. systematisch dar, sondern sie entstanden meist durch verschiedene Schenkungen vom Jahre 1824 bis heute. Diese Sammlungen besitzen wohl einen hohen Werth und beanspruchen ein hohes Interesse, aber sie leisten dem eigentlichen technologischen Studium der Hochschule sehr wenig Dienste. Ich kann nicht umhin, hier auszusprechen, daß ich mit jenen Ausführungen, welche Hofrath Exner in der „Deutschen Zeitung“ am 24. Juli bezüglich eines Museums der Geschichte für österreichische Arbeit veröffentlicht hat, voll und ganz einverstanden bin. Ich glaube, daß diese herrliche Sammlung, die jetzt in hohen Kästen wenig übersichtlich aufgespeichert und nur theilweise sichtbar ist, in einem Museum für die Geschichte der österreichischen Arbeit erst ihre richtige Stelle und geeignete Verwerthung finden wird. Dadurch wird auch Raum für jene Zwecke, welche ich für die Pflege der mechanischen Technologie an der Hochschule für unbedingt nothwendig halte, — für das Experiment. Der Raum für das Experiment wird vorderhand nothdürftig in einem halben Saale geschaffen. Dies ist aber nicht jener

Zustand, der eigentlich vorhanden sein sollte. Neben der Pflege des Experimentes ist zu trachten, die Sammlung in Bezug auf die Darstellung der Fabricationsstufen zu erweitern. Ein Blick auf die Fabricationsstufen zeigt dem Techniker den Gang der Verarbeitung des Rohstoffes bis zum fertigen Product und ist weit belehrender, als das Fabricat allein.

Wenn ich mir hinzuweisen erlaubte, daß die mechanische Technologie für gewerbliche Schulen ein Hauptfach ist, so kann ich mir doch die mechanische Technologie an einer Gewerbeschule nicht so vorgetragen und behandelt denken, wie dies an der Hochschule der Fall sein kann und muss, sondern ich kann mir dort die mechanische Technologie nicht anders denken, als mehr oder weniger angepasst dem speciellen Zwecke, welchen der betreffende Schüler der Gewerbeschule als Lebensaufgabe verfolgt. Hieher gehört in erster Linie das Aufassen und Selbstarbeiten. Da tritt aber eine außerordentliche Schwierigkeit auf. Es ist für einen Lehrer sehr schwierig viele junge Leute in der mechanischen Verarbeitung des Materials in richtiger Weise zu führen. Sehr häufig legt man auf Präcisionsarbeiten einen außerordentlichen Werth, und theilweise ganz mit Recht. Wenn man dem Studenten, bzw. Zögling Anleitungen gibt, um präcis zu arbeiten, so hat dies für seine ganze Zukunft großen Werth, weil er an Genauigkeit der Arbeit sich in der Schule gewöhnt und sie im Leben nie ganz verlieren wird. Aber man kann dies auch übertreiben; man kann da unendlich viel Zeit vergeuden und dabei den Zögling unrichtig führen. Wenn z. B. als erste, d. i. als Anfangsarbeit gewisse Genauigkeitsarbeiten sofort verlangt werden, z. B. beim Feilen eine Richtschiene zu feilen oder das Feilen eines correcten Würfels u. s. w., so ist eine solche Arbeit für den Anfang weitaus zu schwierig. Der Körper des Zöglings muss ja erst geschult werden, die Muskulatur muss für jede der einzelnen Arbeiten erst gebildet werden. Wenn ich mich z. B. zurückerinnere, wie ich in der Schlosserwerkstätte arbeitete, so glaube ich, ist der Arbeitsvorgang, welchen Meister Fiehring mir auflegte, der ganz richtige. Als erste Arbeit erhielt ich einen Pack Eisenstangel abzufeilen, also streng genommen nur eine Muskelübung. Die Muskulatur wurde für das Feilen geeignet gestärkt, und erst nachher durfte ich Dinge feilen, die eine gewisse noch sehr bescheidene Genauigkeit erforderten, u. s. w. Ich glaube ein ähnlicher Vorgang wäre in solchen Werkstätten gleichfalls am Platze, und es ist stets darauf hinzuwirken, daß der Zögling die Zeit wohl ausnütze, sie schätzen lerne, sich der Arbeit als ernster Pflichterfüllung erfreue. Aber wie ich bereits hervorgehoben habe, ist diese Frage eine sehr schwierige. Bei den gewerblichen Schulen denke ich mir den praktischen Zweck der mechanischen Technologie in eine der ersten Linien gestellt. An den Hochschulen ist der praktische Zweck gleichfalls wesentlich, aber dort ist es möglich und gemäß, die Sache von dem theoretischen, von einem höheren Standpunkte zu betrachten. Die Hochschule ist in erster Linie berufen zu Forschungen und zum Ausbau des ganzen Gebietes.

Ich bitte die verehrte Versammlung, den Gegenstand einer Debatte zu unterziehen.

Schnellgehende Dampfmaschine, System Willans.

Die Vortheile schnellgehender Dampfmaschinen für den Antrieb von Dynamomaschinen liegen in der Möglichkeit der directen Kupplung beider Maschinen, wodurch nicht unwesentlich an Raum erspart wird, und wobei Transmissionseinrichtungen mit ihren Zufälligkeiten im Betriebe gänzlich entfallen. Man greift bei elektrischen Installationen vielfach noch mit Vorliebe zu langsamer gehenden Dampfmaschinen wegen ihres ruhigen, regelmäßigen Ganges, der geringen Abnützung der Mechanismen und wegen des geringen Dampf-Verbrauches. Daß es den Maschinenconstructeuren mehr und mehr gelingt, schnellgehende Dampfmaschinen zu bauen, welche auch in dieser Beziehung den langsam gehenden nahe kommen, ist nach den Erfahrungen der letzten Jahre kaum mehr zu bezweifeln, und sind in der letzten Zeit mehrere Constructionen ersonnen worden, welche darin ganz bedeutende Fortschritte bekunden. In dieser Hinsicht erscheint die Dampfmaschine System Willans besonders interessant, weil bei ihr der ökonomische Vortheil der mehrfachen Expansion des Dampfes in hohem Grade zur Geltung kommt, es dürfte daher auch gerechtfertigt sein, in eine nähere Beschreibung ihres Wesens und ihrer Anordnung einzugehen.

Ihrem Aeußern nach erscheinen Willans' Maschinen sehr einfach, nur das Schwungrad auf der einen und der Regulator auf der anderen Seite sind sichtbar; die Kurbelstangen, die Welle, die Excenter und Kurbeln befinden sich in einem Gehäuse, das bis in die halbe Höhe mit einer Mischung von Oel und Wasser gefüllt ist. Der Dampf wirkt nur auf die obere Fläche des Kolbens, also stets nur von oben nach unten, der Gang der Maschine ist dabei möglichst stoßfrei. Willans erbaut seine Maschinen entweder mit einer Reihe, mit zwei Reihen oder auch mit drei Reihen von übereinanderstehenden Dampfcylindern; die Anzahl der in einer Reihe übereinandergestellten Dampfcylinder ist davon abhängig, ob die Maschine mit einfacher, doppelter oder dreifacher Expansion arbeiten soll. Für die Fabrikation ist diese Anordnung von besonderem Vortheile, weil eine Anzahl von, einer gewünschten Leistungsfähigkeit entsprechenden Maschinengrößen aus wenigen Cylinder- und Kolben-Modellen combinirt werden kann. Ein Cylinder von mittlerem Durchmesser kann z. B. bei einer kleinen Type als Niederdruckcylinder, bei einer größeren als Mitteldruck- bei einer besonders großen Type als Hochdruckcylinder verwendet werden.

Sehr originell geschieht die Dampfvertheilung. Die Kolbenstange des Treibkolbens ist nämlich hohl und an entsprechenden Stellen mit Oeffnungen versehen, welche mit dem Inneren der Cylinder communiciren; die Verbindung des Treibkolbens mit der Kurbelwelle ist mittelst kurzen Schubstangen, welche an die hohle Kolbenstange angreifen, hergestellt; im Hohlraume des Treibkolbens bewegt sich jedoch ein Kolbenschieber, welcher mittels Excenter an die Kurbelwelle gebunden ist, wodurch eine Relativ-Bewegung zwischen Treib- und Schieberkolben entsteht, durch welche die Dampfvertheilung beherrscht wird.

Aus Fig. 1., welche eine zweireihige Compoundmaschine Willans' darstellt*) wird die Wirkung dieser Einrichtung ersehen. Bemerkt sei, daß die hier abgebildete Maschine bei 500 Umdrehungen in der Minute und bei einer Dampfspannung von 8 Atm. Ueberdruck im Einströmungsrohr, 38 ind. HP entwickelt; ihre Kurbeln sind um 180° gegen einander verstellt; die linksseitigen Cylinder befinden sich nach der Zeichnung eben in der Einströmungs-, die rechtsseitigen in der Ausströmungsperiode. Nachdem der Dampf den Regulatorschieber C passirt hat, gelangt er in den Dampfraum, welcher über den beiden Kolbenstangen domartig erweitert ist, um genügenden Raum für die sich aufwärts bewegenden Kolbenstangen zu schaffen. Von hier aus tritt der Dampf durch die in der linken Seite der Skizze mit 7 bezeichneten Oeffnungen in den inneren Raum der Kolbenstange, welcher durch die Dichtungsringe der beiden Schieberkolben V^3 und V^4 abgegrenzt ist, gelangt durch die ebenfalls nicht geschlossenen Oeffnungen 6 in den Hochdruckcylinder und drückt dessen Kolben nach abwärts. Da der Excenter des Schiebers gegen die Kurbeln um 90° verstellt ist, so wird, bevor die Kolbenstange ihren Lauf vollendet hat, der Schieber sich wieder nach aufwärts bewegen, und die Oeffnungen 6 werden durch die Kolben V^4 geschlossen; es beginnt also die Expansionsperiode, welche bis zum Ende des Kolbenhubes andauert.

*) Nach „L'Électricien" 1892. Nr. 60.

1*

Betrachten wir nun die rechtsseitigen Cylinder, in denen die Kolben im Aufwärtsgange begriffen sind. Die Oeffnungen 6, welche durch den Kolben V^4 während der Expansion geschlossen waren, werden nun geöffnet; der Kolben V^4 befindet sich jedoch oberhalb derselben, so daß der bereits expandirte Dampf in den Raum zwischen V^4 und V^3 und durch die ebenfalls nicht geschlossenen Oeffnungen 5 in den als Receiver dienenden Raum austreten kann, welcher unten durch einen unverrückbaren Boden und oben durch den Kolben des Hochdruckcylinders abgeschlossen ist; dieser Raum hat also ein veränderliches Volumen, welches sich durch das Steigen des Kolbens vergrößert und zwar in dem gleichen Maße, als Dampf aus dem kleinen Cylinder überströmt; der Dampf erfährt also hiebei keine Volumsänderung.

Fig. 1. Zweireihige Compoundmaschine, System Willans.

Fig. 3.

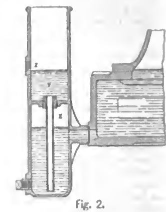


Fig. 2.

Wenden wir uns nun wieder den Vorgängen in den linksseitigen Cylindern zu. Hier ist der Receiver mit bereits expandirtem Dampfe gefüllt, die Oeffnungen 3 und 4 sind jetzt nicht gedeckt, so daß eine Verbindung zwischen dem Receiver und dem Niederdruckcylinder vorhanden ist. Wir haben in diesem Moment für den Receiver eine variable Volumscapacität, welche oben durch den kleinen, unten durch den großen Kolben begrenzt ist. Die Kolbenstange, welche beide gemeinsam nach unten bewegt, verändert hiedurch selbst diese Capacität; das gesammte Volumen vermindert sich einerseits um einen Volumentheil des kleinen Cylinders und wächst anderseits um einen Volumentheil des großen Cylinders. Der letztere Volumentheil ist größer als der erstere, der Dampf dehnt sich demnach aus und erzeugt eine neue Arbeit; übrigens werden die Oeffnungen 3 schnell verdeckt und der Dampf dehnt sich nun um die ganze Veränderung des Volumens des großen Cylinders aus, indem er hiebei stets von oben nach unten wirkt. Sobald der Kolben am Ende seines Laufes angelangt ist, beginnt er wieder zu steigen, während der Dampf, der seine Arbeit vollendet hat, durch die Oeffnungen 3 und 2, wie aus der rechten Seite der Skizze zu entnehmen ist, und durch den Ausströmungsraum die Maschine verlässt. Die Kolbenstangen werden durch die drei festen Platten, welche sich oberhalb des kleinen, oberhalb des großen Cylinders und unterhalb des Ausströmungsraumes befinden, vermittels entsprechender Dichtungsringe geführt. Von der Höhe dieser Ringe, sowie von jener der Dichtungsringe des Schiebers hängt die Admissionsdauer, welche gewöhnlich 0·6 des Kolbenlaufes beträgt, ab. Während die schädlichen Räume so klein als möglich gemacht sind, werden die Oeffnungen in der Kolbenstange derart gehalten, daß sie dem Dampfe den entsprechenden Querschnitt bieten, um jede Stauung zu vermeiden.

Wir haben bereits erwähnt, daß der Dampf stets auf die obere Fläche des Kolbens — also stets von oben nach unten —

wirkt und die Kurbelstange daher nur auf Druck beansprucht wird. Um diesen Effect sicher zu erhalten, hat Willans an dem unteren Theile der Cylinder-Reihen je einen besonderen Luftcompressor angebracht. Wie man aus der Figur 1 ersieht, trägt die Kolbenstange am unteren Ende einen Hilfskolben, der sich in einem mit dem Gestell aus einem Stück gegossenen Cylinder bewegt. Dieser Cylinder ist durch das Rohr *M* und durch die Lufthähne *L* mit der äußeren Atmosphäre in Verbindung. Beim Ingangsetzen der Maschine werden die Hähne *L* behufs Abstellung der Compression geöffnet; sobald jedoch die Maschine selbstthätig im Gang ist, werden sie geschlossen. Die Wirkung dieses Luftcompressors ist sehr bemerkenswerth. Wenn der Kolben sich nach aufwärts bewegt, wird die in dem Cylinder befindliche Luft comprimirt, also gleichzeitig die Bewegung verzögert. In Folge der in dem Schwungrade angesammelten lebendigen Kraft wird sich jedoch die Antriebwelle fortbewegen, die Kolbenstange also auf Druck beansprucht werden. Da in allen Stellungen der Maschine nur der obere Theil des Kurbelstangen-Lagers eine Pressung erfährt, so ist auch nur dieser mit einer leicht zu ersetzenden Lagerschale aus Bronze versehen. Die Wellenlager hingegen sind, weil die Welle nur den abwärts wirkenden Kräften unterworfen ist, unten mit halbkreisförmigen Schalen ausgerüstet. Auch die Schieberstange ist stets nur auf Druck beansprucht.

Schließlich sei noch bemerkt, daß die Kolbenstange behufs Ausgleichung der Kräfte zwei in Bezug auf die Achse symmetrisch angeordnete Kurbelstangen besitzt, welche um je eine an dem Führungskolben befestigte Achse schwingen. Der Kurbelkasten ist mit einem Gemisch von Oel und Wasser gefüllt, um bei der großen Umdrehungsgeschwindigkeit der Welle eine hinreichende Schmierung der einzelnen Theile des Bewegungsmechanismus zu erzielen. Während das Oel bei dem Rohre *M* langsam eingeschüttet wird, gießt man das Wasser in einen an der einen Seite des Kastens befindlichen und gleichzeitig als Flüssigkeitstandmesser dienenden Behälter. Die Einrichtung desselben ist deutlich aus Fig. 2 zu ersehen. Das Luftvolumen *x* dient dazu, um die heftigen Bewegungen der im Innern der Kammer befindlichen Flüssigkeit abzuschwächen und hiedurch die Beobachtung des Flüssigkeitstandes zu erleichtern. Bei der Oeffnung *z* kann die etwa zu viel hineingegebene Flüssigkeitsmenge abgelassen werden. Die Ablassventile sind automatisch, und kann ihre Construction leicht aus Fig. 1 *(o)* entnommen werden. Die Schmierung der Maschine geschieht mittels fester Schmiervorrichtungen, welche über dem Regulatorschieber und an den beiden domartigen Erhöhungen des Dampfraumes angebracht sind; die letzteren wurden in der Skizze weggelassen.

Der Regulator, welcher sich durch besondere Empfindlichkeit auszeichnet, verdient etwas eingehender beschrieben zu werden, wenn auch seine Wirkungsweise aus Fig. 1 leicht erkennbar ist. An der Antriebswelle ist ein Bogenstück befestigt, das an jedem Ende einen Zapfen trägt, welcher einem eisernen Winkel als Drehpunkt dient. Die horizontal gerichteten Schenkel dieser beiden Winkel sind mit genau berechneten, durch starke Federn mit einander verbundenen Schwunggewichten belastet, während die anderen Schenkel sich gegen einen Schlitten stemmen, der sich in der Verlängerung der Antriebwelle horizontal bewegen kann und durch einen Winkelhebel mit der Stange des Regulators in Verbindung steht. Durch eine kräftige Spiralfeder wird diese Stange nach abwärts gezogen und dem Schlitten das Bestreben ertheilt, sich nach rechts zu bewegen. Läuft nun z. B. die Maschine zu schnell, so wird durch die auftretende Centrifugalkraft die Federkraft zwischen den beiden Gewichten überwunden, diese werden sich von einander entfernen und die gegen den Schlitten sich stützenden Schenkel nach rechts bewegen, so daß der letztere in gleichem Sinne gleiten kann, in Folge dessen die Stange des Regulators nach abwärts geht. Der Schieber schließt sich etwas und der Dampfeinströmungsquerschnitt, bzw. die Geschwindigkeit der Maschine wird verringert. Geht die Maschine dagegen zu langsam, so tritt das entgegengesetzte Spiel ein und der Schieber wird sich dementsprechend öffnen. Die Feder, welche die Regulatorschieberstange *K* nach abwärts zieht, ist regulirbar, so daß die Geschwindigkeit während des Ganges leicht modificirt werden kann. Um auch die Länge der Stange *K*, welche eine genau bestimmte sein muss, einstellen zu können, ist am oberen Theil der Stange die in Fig. 3 dargestellte Anordnung angebracht, deren Functionsweise wohl keiner näheren Erläuterung bedarf. Eine Veränderung während des Betriebes ist jedoch selten nothwendig; denn wenn die Maschine Willans' einmal gut regulirt ist, was in wenigen Minuten geschehen kann, so sind die Geschwindigkeitsänderungen in Folge der Empfindlichkeit des Regulators fast gleich Null.

Die Maschinen System Willans haben in England und Frankreich bereits große Verbreitung gefunden; in London allein sind derartige Maschinen mit einer Gesammtleistung von bereits 22.000 *HP* in Betrieb; für die elektrische Beleuchtung des Jockeyclubs in Paris sind zwei Maschinen Willans' von je 38 *HP*, für die elektrische Station von Garnet in Provins eine Maschine mit 60 *HP* in Verwendung. Die mit diesen Maschinen bisher gemachten Erfahrungen sind äußerst günstige, die Maschinen laufen mit sehr gleichförmiger Geschwindigkeit; so wurde z. B. bei einer im Betriebe stehenden Maschine zwischen dem Leergange und dem Gange bei voller Dampfkraft nur ein Geschwindigkeitsunterschied von 1% beobachtet. Die Abnützung der Mechanismen ist sehr gering; eine Maschine, welche einen Minenventilator bethätigt, arbeitet bereits drei Jahre, ohne eine Reparatur zu bedürfen. Auch der Dampfverbrauch entspricht der geleisteten Arbeit; eine auf der Ausstellung für Schiffswesen in London exponirte Maschine von 300 *HP* verbrauchte durchschnittlich 7 *kg* Dampf für jede effect. Pferdekraftstunde. Ueberdies wurden auch von Crompton, Unwin und Kennedy, ferner von Macfarlane, Gray und Hartnell sehr eingehende Versuche mit einer Maschine von 40 *HP* durchgeführt. Nach diesen Versuchen, welche in der „Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure" 1892, Nr. 33, Seite 962 nach der „Revue industrielle" 1892 näher mitgetheilt werden, stellt sich das Güteverhältnis im Mittel auf 90% und bei den größten Leistungen sogar noch etwas höher; überdies glaubt man mit einer augenblicklich im Bau befindlichen Maschine von 900 *HP* noch günstigere Ergebnisse zu erzielen, als vorstehend angegeben sind. Voraussichtlich wird Willans' Maschine in der nächsten Zukunft für industrielle Zwecke, namentlich zum Betriebe elektrischer Lichtmaschinen, Centrifugalpumpen, Ventilatoren u. dgl., eine hervorragende Rolle zu spielen berufen sein. a. b.

Ueber Condensation in Dampfleitungen und Wärmeschutzmittel.

Von **Dr. Johannes Russner,** Lehrer an der technischen Staats-Lehranstalt in Chemnitz.

(Schluss zu Nr. 47.)

Die ermittelten Gewichte der Condensationswassermengen dienten zur Berechnung der durch die Condensation frei gewordenen Wärmemengen, also der wirklichen Wärmeverluste, woraus nach Péclet's Formeln der Wärmeleitungscoëfficient für das untersuchte Schutzmittel berechnet wurde. Dadurch, daß die Wirkung eines jeden Schutzmittels mit dem Verhalten einer unbekleideten Oberfläche und außerdem mit der Wirkung eines anderen Schutzmittels verglichen werden konnte, waren Beobachtungsfehler oder Abweichungen in den Ergebnissen sofort zu erkennen und die Ursachen meistens zu finden. Die aus den Versuchsergebnissen berechneten Wärmeleitungscoëfficienten sind folgende:

Einsiedel'sche Masse	0·139	Leroy'sche Masse	0·091
Kieselguhr	0·137	Korkschalen	0·073
Knoch'sche Masse	0·120	Torf	0·073
Schlackenwolle	0·101	Seide	0·048
Kieselguhrschnur	0.092		

Den meisten dieser Versuche ist der Vorwurf gemacht worden, daß die angewendete Rohrlänge zu kurz ist, um richtige Werthe zu erhalten und daß nur Versuche an ausgeführten langen Betriebsleitungen einen richtigen Aufschluss über die Wirkung eines Wärmeschutzmittels geben können.

Die Resultate, welche bei den aus mehreren Körpern zusammengesetzten Wärmeschutzmitteln erhalten worden sind, sind nur in der Voraussetzung richtig, daß die in der Praxis angewendeten Materialien dieselbe Zusammensetzung haben, wie die bei den Versuchen verwendeten Materialien. Daß dieses nicht immer der Fall ist, beweisen die folgenden Versuche, welche von mir mit der Knoch'schen Masse und mit Dampf von atmosphärischem Druck angestellt worden sind. Das zu den Versuchen dienende schmiedeeiserne Rohr hatte 88·5 *mm* äußeren Durchmesser, 3600 *mm* Länge und seine Oberfläche betrug genau 1 m^2. Das mit 20 *mm* dicker Wärmeschutzmasse bekleidete Rohr ergab pro Stunde 0·566 *kg* Condensationswasser, was 304 Calorien Wärmeverlust entspricht, bei einer Dampftemperatur von 99·2° und einer Lufttemperatur von 6·5°. Von dieser Wärmemenge ist noch die durch die Endflächen des Rohres abgegebene Wärmemenge in Abzug zu bringen. Die Größe dieser beiden Endflächen betrug 0·0124 m^2. Bei einem Temperaturunterschiede von 93° ist der Wärmeverlust einer senkrechten Fläche von 88·5 *mm* Höhe und 1 m^2 Oberfläche 1066 Calorien und somit für die obige Fläche 1066 . 0·0124 = 13 Calorien. Die Wärmemenge, welche durch das Wärmeschutzmittel gegangen ist, beträgt daher 291 Calorien und diejenige für 1 *m* Rohrlänge 80·6 Calorien.

Der Wärmeleitungs-Coëfficient ergibt sich nach Péclet mit

$$C = \frac{m \,.\, M\,(\log R_1 - \log R)}{2\,\pi\,(t - t_1)}.$$

Die Bestimmung der Temperatur der Umhüllung erfolgte mit einem Thermoelement und Galvanometer. Die eine Löthstelle des Thermoelementes wurde an verschiedenen Stellen der Rohrumhüllung angelegt, die andere in ein großes Gefäß mit Wasser gebracht, welches unter Umrühren so lange erwärmt wurde, bis das Galvanometer keinen Ausschlag mehr zeigte; die Temperatur dieses Wassers war dann auch die Oberflächentemperatur des Wärmeschutzmittels. Im Mittel betrug die Oberflächentemperatur bei den Versuchen 26°. Setzt man diesen erhaltenen Werth in die Formel für den Wärmeleitungscoëfficienten ein, so erhält man:

$$C = 0·0653.$$

Der Wärmeleitungscoëfficient kann nach Péclet auch aus der folgenden Formel bestimmt werden:

$$C = \frac{Q \,.\, R_1 \,.\, m\,(\log R_1 - \log R) \,.\, M}{2\,\pi\, R_1 \,.\, Q\,(t - \delta) \quad - \quad M}.$$

In dieser Formel bedeutet t die Temperatur des Eisenrohres und δ die Lufttemperatur.

Setzt man in diese Formel die bei den Versuchen gefundenen Werthe ein, so ergibt sich:

$$C = 0·0779.$$

Hiebei ist als Strahlungscoëfficient für die Wärmeschutzmasse 3·65 angenommen, wie es bei den Versuchen von Pasquay geschehen ist.

Die nach zwei verschiedenen Formeln berechneten Werthe für den Wärmeleitungscoëfficienten weichen von einander ab; diese Abweichung ist dem Umstande zuzuschreiben, daß in der zweiten Formel der angewendete Strahlungscoëfficient nicht durch Versuche bestimmt worden ist und daß die Formeln nur für kleine Temperaturunterschiede richtig sind. Nach den Versuchen von Pasquay ist der Wärmeleitungscoëfficient der Wärmeschutzmasse von Knoch zu 0·12 gefunden worden. Dieser Werth ist im Vergleich zu dem von mir gefundenen so verschieden, daß man bestimmt annehmen kann, die von Pasquay untersuchte Masse hatte eine andere Zusammensetzung als die von mir geprüfte. Die Richtigkeit dieser Annahme geht auch daraus hervor, daß Pasquay diese Wärmeschutzmasse nicht direct vom Fabrikanten bezogen hat, während mir diese Masse zur Prüfung von demselben übergeben worden war. Die Knoch'sche und Westhoff'sche Wärmeschutzmasse bestehen hauptsächlich aus feinem Sägemehl oder Holzstoff, Kieselguhr, etwas Lehm, Haaren oder Cocosfaser. Es ist klar, daß eine Aenderung der Mengenverhältnisse dieser Körper auch eine Aenderung des Wärmeleitungscoëfficienten zur Folge haben kann. Nach dem von mir im Mittel gefundenen Wärmeleitungscoëfficienten 0·0716 gehören die Knoch'sche und Westhoff'sche Masse zu den besten der im Handel vorkommenden Wärmeschutzmitteln; dieselben sind jedoch, wie schon früher erwähnt wurde, feuergefährlich.

Im Gegensatz zu den Bestrebungen, zahlreiche starre, schlechte Wärmeleiter praktisch als Wärmeschutzmittel zu verwerthen, hat man den schlechtesten Wärmeleitern, den gasförmigen Körpern, nur eine geringe Beachtung geschenkt. Lange Zeit nahm man an, daß die Gase die Wärme überhaupt nicht leiten und erklärte die Wärmeverbreitung in denselben durch Strömung. Péclet[1]) zeigte zuerst die Unrichtigkeit dieser Annahme und zog aus seinen Versuchen den Schluss, daß das Wärmeleitungsvermögen der Luft eben so groß sei, als dasjenige der faserigen Substanzen, welche meistentheils verwendet werden, um Körper vor Wärmeverlusten zu schützen. Er bediente sich bei seinen Versuchen eines doppelwandigen Gefäßes, dessen Außenseite in warmes Wasser tauchte und dessen innerster Raum mit kaltem Wasser gefüllt war. Den zwischen beiden Hüllen befindlichen Hohlraum füllte er mit Baumwolle oder ähnlichen faserigen Stoffen aus. Nach einiger Zeit gab die Temperaturerhöhung des im Innern befindlichen Wassers unmittelbar die Wärmemenge an, welche durch die Schicht hindurchgegangen war. Nach Formeln von Fourier[2]) konnte hieraus der Wärmeleitungscoëfficient des ganzen zusammengesetzten Systems ermittelt werden. Es zeigte sich nun das überraschende Resultat, daß, wie viele Fasern man auch in den zwischen den Doppelwänden befindlichen Raum brachte, sich doch die Leitungsfähigkeit des gesammten Systems nicht so merklich änderte, daß die allerdings etwas rohe Versuchsmethode einen Unterschied hätte erkennen lassen. Hieraus folgt sofort, daß die Luft eine eigene von der Strömung unabhängige Wärmeleitungsfähigkeit besitzen müsse, denn hier konnte von inneren Strömungen der Luft nicht die Rede sein und auch die Fasern konnten nicht die vorzugsweise wärmeleitende Substanz sein, da die Anzahl derselben ohne Einfluss war.

Magnus[3]) machte die Beobachtung, daß die Erkaltung eines und desselben Körpers in verschiedenen Gasen nicht gleich rasch erfolgt, daß z. B. ein, von einem elektrischen Strome durchflossener Platindraht in Kohlensäure schon glüht, wenn er in Wasserstoff noch dunkel bleibt. Genauere darüber angestellte Forschungen ergaben für den Wasserstoff eine, allerdings geringe, Wärmeleitungsfähigkeit und auch bei den übrigen Gasen war eine, aber noch geringere Leitung zu erkennen.

Narr[4]) hat die Versuche über das Wärmeleitungsvermögen der Gase fortgesetzt. Er hat die Abkühlungsgeschwindigkeit eines mit Leinöl gefüllten Gefäßes im fast luftleeren Raume mit jener in verschiedenen Gasen bei 90 *mm* Spannung verglichen. Mit Gasen, die sich unter höherem Drucke befanden, konnten keine Versuche angestellt werden, da bei dichteren Gasen die Strömungen störend einwirkten. Der angewendete Apparat bestand aus einem Cylinder von dünnem Messingblech, der in schmelzendes Eis eingesetzt war. In diesen Cylinder hing, nur von oben durch einen Kork festgehalten, das erwärmte Gefäß. Durch Vermittlung des zwischen dem erwärmten Gefäße und der Cylinderwand befindlichen Gases gab das erstere seine Wärme an letzteres ab. Die Geschwindigkeit, mit der diese Abkühlung erfolgte, diente als Maß der Wärmeleitungsfähigkeit des Gases. Setzt man die Wärmeleitungs-

[1]) Péclet. Traité de la chaleur, 1861. Bd. 3, S. 418 und R. Rühlmann, Handbuch der mechanischen Wärmetheorie, 1885, Bd. 2, S. 144.

[2]) Fourier, Théorie analytique de la chaleur, 1828.

[3]) Poggendorf, Ann. 1861, Bd. 112, S. 351.

[4]) Poggendorf, Ann. 1871, Bd. 142, S. 123.

fähigkeit der Luft gleich 1, so erhielt Narr für andere Gase folgende Werthe:

Wasserstoff	5·51
Stickstoff	0·98
Kohlensäure	0·81

Maxwell berechnete rein theoretisch mit Hilfe der molecularen Geschwindigkeiten der Gase und der mittleren Weglänge der Molecüle die Leitungsfähigkeit der Luft und fand, daß dieselbe gleich dem 3500ten Theil von der Leitung des Eisens und innerhalb gewisser Grenzen unabhängig vom Drucke sei; diese auf Grund der mechanischen Wärmetheorie unternommene Voraussetzung wurde durch Versuche von Stefan[1]) bestätigt.

Stefan experimentirte nach einer wenigstens principiell mit dem von Narr angewendeten Verfahren verwandten Methode; er bestimmte jedoch gleichzeitig den Wärmeinhalt des sich abkühlenden Körpers und lieferte somit die ersten Versuche, welche wenigstens annäherungsweise eine Bestimmung des absoluten Wärmeleitungsvermögens der Gase zulassen. Genaue Resultate lieferten jedoch erst Apparate, bei denen doppelwandige Luftthermometer aus Kupfer- oder Messingblech angewendet wurden, derart, daß das auf sein Leitungsvermögen zu untersuchende Gas den Raum zwischen den beiden Metallhüllen ausfüllte. Die von Stefan auf diese Weise erhaltenen relativen Wärmeleitungscoëfficienten einiger Gase, den der Luft gleich 1 gesetzt, sind folgende:

Kohlensäure	0·642	Sauerstoff	1·018
Stickoxydul	0·665	Sumpfgas	1·372
Oelbildendes Gas	0·752	Wasserstoff	6·718
Kohlenoxyd	0·981		

Neuere Versuche von Kundt und Warburg[2]) ergaben nahezu dieselben Zahlenresultate und bestätigen das Gesetz, daß das Wärmeleitungsvermögen der Gase bis zu sehr kleinen Drücken von dem Druck unabhängig ist, und zeigen, daß bei einer an Luftleere grenzenden Verdünnung die Wärmeleitung unmerklich klein ist.

Auch das aus der mechanischen Wärmetheorie zuerst gefolgerte Anwachsen des Wärmeleitungsvermögens der Gase bei höheren Temperaturen ist durch Versuche von Winkelmann[3]) bestätigt worden. Er stellt für die Leitungsfähigkeit die Formel auf

$$C_t = C_0 (1 + \alpha t).$$

In derselben ist α der Temperaturcoëfficient der Wärmeleitung und beträgt für Luft und Wasserstoff 0·00277, für Kohlensäure 0·00497. Die Leitungsfähigkeit der Gase ist demnach bei 100° etwa 1·3mal so groß als bei 0°. Nach der Gastheorie von Clausius soll die Leitungsfähigkeit proportional sein der Quadratwurzel, nach der Theorie von Maxwell der ersten Potenz der absoluten Temperatur. Winkelmann glaubt, daß seine Versuche für letztere Angabe sprechen. Nachstehende Tabelle enthält die Wärmeleitungscoëfficienten einiger Gase nach Winkelmann für eine Temperatur von 7°.

	Einheiten		Verhältniszahlen
	g, *cm*, Secunde	*kg*, *m*, Stunde	
Luft	0·000 052 5	0·0189	1
Wasserstoff	332 4	0·1197	6·33
Sauerstoff	56 3	0·0193	1·07
Stickoxyd	46 0	0·0166	0·88
Stickoxydul	36 3	0·0131	0·69
Kohlensäure	31 7	0·0114	0·60

Die Zahlen der ersten Reihe geben die Wärmemenge in Calorien (Gramm) an, welche in einer Secunde durch eine Gasschicht von 1 cm^2 Querschnitt und 1 *cm* Dicke geht, wenn die beiden Endflächen eine um 1° verschiedene Temperatur besitzen; die Zahlen der zweiten Reihe geben hingegen bei demselben Temperaturunterschiede die Wärmemenge in Calorien (Kilogramm) an, welche in einer Stunde durch eine in Ruhe befindliche Gasschichte von 1 m^2 Querschnitt und 1 *m* Dicke gehen würde.

Die Wärmemenge, welche durch eine Platte vom Querschnitt 1 und in der Zeiteinheit hindurchgeht, ist:

$$M = \frac{C \cdot (t - t_1)}{d}.$$

In dieser Gleichung bedeutet C den Wärmeleitungscoëfficienten t, t_1 die Oberflächentemperaturen und d die Dicke der Platte. Legt man zwei Platten mit den Wärmeleitungscoëfficienten C und C_1 übereinander und bezeichnet die Temperatur an der Trennungsfläche mit x, so hat man:

$$M = \frac{C(t-x)}{d} \quad \text{und} \quad M = \frac{C_1(x-t_1)}{d_1}.$$

Wird die Oberfläche der ersten Platte auf der constanten Temperatur t gehalten und befindet sich die Oberfläche der zweiten Platte in Luft von der Temperatur δ, so ist die durch die Platten gehende Wärmemenge auch abhängig von dem Temperaturunterschiede $t_1 - \delta$, und es ist nach dem — der einfacheren Rechnung wegen — Newton'schen Gesetze

$$M = Q(t_1 - \delta).$$

Aus diesen letzten drei Gleichungen erhält man durch Eliminirung von x und t_1

$$M = \frac{Q(t-\delta)}{1 + Q\left(\frac{d}{C} + \frac{d_1}{C_1}\right)}.$$

Für eine Anzahl von Platten, deren Dicken d, d_1, d_2, ..., und deren Wärmeleitungscoëfficienten C, C_1, C_2, ... sind, würde sein:

$$M = \frac{Q(t-\delta)}{1 + Q\left(\frac{d}{C} + \frac{d_1}{C_1} + \frac{d_2}{C_2} + \ldots\right)}.$$

Ersetzt man jetzt eine Platte durch eine Luftschichte, welche dick genug ist, daß sich die Luft darin leicht bewegen kann, so darf man auch, ohne sich von der Wahrheit zu weit zu entfernen, annehmen, daß die durch den von der Luft eingenommenen Raum durchgelassene Wärme gleich ist:

$$Q(x - x_1),$$

wobei x und x_1 die Temperaturen der einander gegenüberliegenden Flächen sind, während sie durch

$$\frac{C}{d}(x - x_1)$$

dargestellt werden würde, wenn dieser Raum von einer Masse eingenommen wäre, welche die Leitungsfähigkeit C und die Dicke d hätte. Man wird daher den Werth von M in beiden betrachteten Fällen erhalten, wenn man in der allgemeinen Formel

$$\frac{C}{d} = Q \text{ oder } \frac{d}{C} = \frac{1}{Q} \text{ setzt.}$$

Alsdann wird die allgemeine, auf den ersten Fall sich beziehende Formel, wenn man einen oder zwei lufthaltige Zwischenräume annimmt, werden:

$$M = \frac{Q(t-\delta)}{1 + Q\left(\frac{d}{C} + \frac{1}{Q} + \frac{d_1}{C_1}\right)}; \quad M = \frac{Q(t-\delta)}{1 + Q\left(\frac{d}{C} + \frac{1}{Q} + \frac{d_1}{C_1} + \frac{1}{Q} + \frac{d_2}{C_2}\right)}.$$

Auf den ersten Blick scheint es, daß es vortheilhaft sein würde, die Dicke der Luftschichten so zu vermindern, daß die Luft unbeweglich bleibt; allein es würde dann Wärmeleitung

[1]) Wiener Berichte, 1872, Bd. 65 und Wüllner, Physik, 1885, Bd. 3, S. 331.

[2]) Poggendorf, Ann. 1875, Bd. 156, S. 177.

[3]) Poggendorf, Ann. 1876, Bd. 157, S. 497 und Bd. 159, S. 177.

durch die Luft stattfinden, und, wenn die Dicke gering wäre, so würde die durchgegangene Wärmemenge größer sein, als wenn sich die Luft leicht bewegen könnte.

Nimmt man ein Gefäß an mit einem Mantel, welcher eine dünne Luftschicht um das Gefäß abschließt und sind t und t_1 die Temperaturen der beiden Oberflächen, t_2 die äußere Lufttemperatur, K_1 der Wärmeverlust durch Berührung mit der Luft, K_2 die Ausstrahlung der inneren, K_3 die der äußeren Oberfläche, C die Leitungsfähigkeit der Luft, d die Dicke der Luftschicht, so ist:

$$M = (t - t_1)\left(K_2 + \frac{C}{d}\right) \text{ und } M = (t_1 - t_2)(K_1 + K_3),$$

daher

$$M = (K_1 + K_3)(t - t_2)\frac{K_2 + \frac{C}{d}}{K_2 + \frac{C}{d} + K_1 + K_3}.$$

Ist das Gefäß mit zwei Mänteln umgeben und bezeichnet δ die Temperatur der zweiten Oberfläche, so hat man:

$$M = (t - t_1)\left(K_2 + \frac{C}{d}\right),$$

$$M = (t_1 - \delta)\left(K_2 + \frac{C}{d}\right),$$

$$M = (\delta - t_2)(K_1 + K_3),$$

daher auch

$$M = (K_1 + K_3)(t - t_2)\frac{K_2 + \frac{C}{d}}{K_2 + \frac{C}{d} + 2(K_1 + K_3)}.$$

Vermehrt man nach und nach die Mäntel bis zur Zahl n, so erhält man die allgemeine Formel:

$$M = (K_1 + K_3)(t - t_2)\frac{K_2 + \frac{C}{d}}{K_2 + \frac{C}{d} + n(K_1 + K_3)}.$$

Befindet sich zwischen den Mänteln ein luftleerer Raum, so erfolgt die Wärmeabgabe zwischen den Mänteln nur durch Strahlung. Setzt man daher in der obigen Formel den Wärmeleitungscoëfficienten C gleich Null, so erhält man für diese Annahme:

$$M = \frac{K_2(K_1 + K_3)(t - t_2)}{K_2 + n(K_1 + K_3)}.$$

Umgibt man z. B. eine eiserne Platte mit zwei Mänteln aus Weißblech und macht die Zwischenräume luftleer, so ist für diesen Fall $K_2 = 3·36$, $K_3 = 0·215$. Setzt man ferner $K_1 = 2·4$, $t = 100^0$ und $t_2 = 10^0$, so ist $M = 87$ Calorien.

Denkt man sich die Platte mit Baumwolle bekleidet in einer Dicke von 0·01 m und den Wärmeleitungscoëfficienten 0·04, so findet man den Wärmeverlust nach der Formel:

$$M = \frac{C \cdot Q(t - t_1)}{C + Q \cdot d} = 205 \text{ Calorien.}$$

Die Anwendung von guten luftleeren Zwischenräumen, welche man jedoch nur mit Hilfe von Quecksilberluftpumpen herstellen kann, sind somit das wirksamste Mittel, den Wärmeverlust eines Körpers auf ein Minimum zu beschränken.

Die Luft als Wärmeschutzmittel für Dampfleitungsröhren zu benutzen, ist zuerst von Lerm in Berlin in Vorschlag gebracht worden. (Patent Nr. 5578.) Das Wärmeschutzmittel von Lerm hat jedoch keine Verbreitung gefunden, und zwar mit Recht; denn wollte man sich der Arbeit unterziehen, die Wirksamkeit dieser aus Filz und verzinntem Eisendraht hergestellten Umhüllung zu bestimmen, so würde man zu dem Resultate gelangen, daß dieses Wärmeschutzmittel das schlechteste unter den bisher angewendeten ist. Anstatt Filz als Mantel zu benützen, wie es Lerm gethan, ist es besser ein Metall zu nehmen, welches ein geringeres Absorptions- und Emissionsvermögen für dunkle Wärmestrahlen besitzt. Am besten würde sich hiezu Kupfer eignen; der Billigkeit und größeren Festigkeit wegen wird man jedoch Weißblech nehmen, dessen Strahlungscoëfficient der des Zinnes 0·215 ist, während derjenige des Kupfers nur 0·16 beträgt. Um nun die günstigste Dicke der anzuwendenden Luftschicht zu erfahren, wurde die Oberflächentemperatur eines Weißblechmantels, sowohl bei verschiedenen Abständen von dem Dampfleitungsrohre als auch bei verschiedenen Durchmessern des letzteren, bestimmt. Die Dampfleitungsröhren waren aus Schwarzblech hergestellt, von 6, 12 und 18 cm Durchmesser und 1 m Länge. Die Abstände der Mäntel aus Weißblech von dem Dampfleitungsrohre und somit auch die Dicke der isolirenden Luftschichten betrugen 3, 2 und 1 cm. Die Bestimmung der Oberflächentemperatur erfolgte mit einem Thermoelement aus Eisen und Neusilber und einem dazugehörigen Galvanometer. Die eine Löthstelle dieses Thermoelementes wurde, um eine innige Berührung zu erzielen, an den Weißblechmantel angelöthet, während die andere Löthstelle sich in einem großen Gefäße mit Wasser befand, dessen Temperatur unter Umrühren so lange erhöht wurde, bis das Galvanometer keinen Ausschlag mehr zeigte; die Temperatur des Wassers war dann auch die Temperatur des Mantels. Zu den Versuchen diente Dampf von atmosphärischem Druck und einer Temperatur von 99·3°.

Die nachstehende Tabelle enthält die Oberflächentemperaturen der Weißblechmäntel bei senkrechter Rohrstellung und einer mittleren Lufttemperatur von 16·5°.

Durchmesser des Dampfleitungsrohres	Dicke der isolirenden Luftschicht		
	3 cm	2 cm	1 cm
6 cm	43·4°	42·0°	45·5°
12 „	44·5°	42·4°	43·0°
18 „	45·6°	43·0°	49·6°

Da die Wärmeabgabe des Mantels nicht allein von der Höhe seiner Temperatur, sondern auch von der Größe seiner Oberfläche abhängig ist, so wird dieselbe immer in dem Falle am geringsten sein, wenn die Größe des Mantels zu der Temperatur desselben in einem bestimmten Verhältnis steht. Bei einem eisernen Dampfleitungsrohr von 6 cm Durchmesser und 1 m^2 Oberfläche besitzt der Mantel in 1 cm Entfernung 1·333 m^2, in 2 cm Entfernung 1·666 m^2 Oberfläche. Die Temperatur des ersten Mantels ist nach der Tabelle bei der angewendeten Dampf- und Lufttemperatur 45·5°, die des zweiten 42°. Nach den Formeln von Péclet ergibt sich für das nackte Rohr ein Wärmeverlust von 735 Calorien, bei Anwendung des ersten Mantels ein solcher von 119 und des zweiten ein solcher von 137 Calorien. Der Wärmeverlust mit dem zweiten, größeren Mantel ist somit etwas größer als mit dem kleineren Mantel. Die Wirkung der etwas niedrigeren Temperatur des letzteren Mantels auf die Verminderung des Wärmeverlustes wird durch die größere Oberfläche desselben nicht nur vollständig aufgehoben, sondern sogar übertroffen. Der kleinere Weißblechmantel bewirkt eine Verminderung des Wärmeverlustes um 83·8%, der größere Mantel eine solche von 81·3% im Vergleich zu dem Wärmeverluste des unbekleideten Rohres.

Bei einem Versuche mit dem schon einmal erwähnten schmiedeeisernen Dampfleitungsrohre von 0·0885 m Durchmesser und 1 m^2 Oberfläche lieferte bei einer Lufttemperatur von 20° das Rohr im unbekleideten Zustand 1·676 kg Condensationswasser, umgeben mit einem Weißblechmantel bei 1 cm Abstand 0·446 kg, bei 1·5 cm Abstand 0·396 kg Condensationswasser; diese Wassermengen entsprechen einem Wärmeverluste von 900, 239 und 213 Calorien. Die Verminderung des Wärmeverlustes durch den größeren Mantel war in diesem Falle etwas besser als bei dem kleineren. Es wird sich somit empfehlen, bei senkrechter Rohrstellung der isolirenden Luftschicht eine Stärke von 1 bis 1·5 cm zu geben, welche dann

bei einem Temperaturunterschiede von 79° zwischen Dampf und Luft eine Verminderung des Wärmeverlustes um etwa 74% bewirkt.

Die Versuche wurden nun wiederholt mit einem Dampfleitungsrohr aus Schwarzblech von 12 *cm* Durchmesser in senkrechter Stellung, welches mit zwei Mänteln aus Weißblech umgeben war. Der erste Mantel bildete um das Dampfleitungsrohr eine Luftschicht von 1·5 *cm* Stärke, der zweite Mantel zunächst eine solche von 2 *cm* und dann von 1 *cm* Stärke. Die Oberflächentemperatur des zweiten Mantels wurde im ersten Falle zu 28·5°, im zweiten Falle zu 30° gefunden. Der Wärmeverlust des zweiten Mantels ist unter Berücksichtigung der Größe seiner Oberfläche und seiner Temperatur bei einer 1 *cm* dicken Luftschicht kleiner, als bei einer Dicke derselben von 2 *cm*. Für ein Dampfleitungsrohr, welches wieder 6 *cm* Durchmesser und 1 m^2 Oberfläche hat, aber diesmal mit zwei Weißblechmänteln umgeben ist, von denen der äußere eine Oberfläche von 1·833 m^2 und eine Temperatur von 30° besitzt, ergibt sich durch Rechnung ein Wärmeverlust von 70 Calorien; im Vergleich zu dem unbekleideten Rohre entspricht dieses einer Ersparnis von 90·5%. Beim Versuch ergab das schmiedeeiserne Versuchsrohr von 0·0885 *m* Durchmesser und 1 m^2 Oberfläche bei 15·6° Lufttemperatur 1·908 *kg* Condensationswasser, entsprechend einem Wärmeverluste von 1025 Calorien. Mit zwei Weißblechmänteln umgeben, von welchen jeder eine 1 *cm* dicke Luftschicht bildete, entstand 0·284 *kg* Condensationswasser, entsprechend einem Wärmeverluste von 153 Calorien. Die Verminderung des Condensationswassers, beziehungsweise des Wärmeverlustes betrug somit 85%.

Wenn das Dampfleitungsrohr horizontal angeordnet und mit einem Weißblechmantel so umgeben ist, daß die abgesperrte Luft sich bewegen kann, so wird durch die aufwärts steigende warme Luft die obere Hälfte des Mantels mehr erwärmt als die untere. Deshalb wurde die Temperatur der Weißblechmäntel nicht nur am höchsten und am tiefsten Punkte, sondern auch in der Mitte bestimmt. Die nachstehende Tabelle enthält das Resultat dieser Messungen bei einer Temperatur des Dampfes von 99·1° und einer Lufttemperatur von 16·5°.

	Durchmesser des Dampfleitungsrohres								
	6 cm			12 cm			18 cm		
	Dicke der isolirenden Luftschicht in Centimeter								
	3	2	1	3	2	1	3	2	1
Untere Hälfte ..	33·5°	34·4°	38·5°	33·5°	34·5°	42·0°	32·5°	32·5°	45·5°
Mitte	42·1°	41·5°	46·5°	43·8°	43·5°	44·0°	44·5°	44·1°	48·2°
Obere Hälfte ...	54·0°	52·4°	51·0°	54·0°	54·1°	53·0°	54·3°	55·0°	55·0°
Mitteltemperatur	43·2°	42·8°	45·3°	43·6°	44·0°	46·5°	43·8°	43·9°	49·6°

Hieraus ist wieder ersichtlich, daß die mittlere Oberflächentemperatur der Mäntel bei einer Stärke der isolirenden Luftschicht von 1 *cm* etwas höher ist, als bei dickeren Luftschichten, und daß der Wärmeverlust des Dampfleitungsrohres mit der dünneren Luftschicht wegen der kleineren Manteloberfläche geringer ist, als bei Anwendung von stärkeren Luftschichten.

Das Dampfleitungsrohr aus Schwarzblech von 12 *cm* Durchmesser und in horizontaler Lage wurde nun mit zwei Weißblechmänteln versehen; der erste Mantel bildete eine Luftschicht von 1·5 *cm* Dicke, der zweite Mantel zunächst eine solche von 2 *cm* und dann von 1 *cm* Dicke. Die nachstehende Tabelle enthält die gefundenen Oberflächentemperaturen des zweiten Mantels bei einer mittleren Lufttemperatur von 14·5°.

	Dicke der isolirenden Luftschicht	
	2 cm	1 cm
Untere Hälfte	22·1°	27·2°
Mitte	27·8°	30·0°
Obere Hälfte	38·0°	37·1°
Mitteltemperatur	29·3°	31·1°

Das schmiedeeiserne Versuchsrohr von 1 m^2 Oberfläche lieferte bei horizontaler Lage, einer mittleren Lufttemperatur von 10·8° und unbekleidet 1·970 *kg*, mit einem Weißblechrohr umgeben, welches um das Dampfleitungsrohr eine 1·5 *cm* dicke Luftschicht bildete, nur 0·456 *kg* und mit einem zweiten Weißblechrohr umgeben, welches noch eine 1 *cm* dicke isolirende Luftschicht bildete, 0·325 *kg* Condensationswasser. Diese Condensationswassermengen entsprechen einem Wärmeverluste von 1058 Calorien, von 245 Calorien oder 76·8% und von 175 Calorien oder 83·4% Ersparnis. Ein drittes Weißblechrohr, in 1 *cm* Entfernung vom zweiten Rohre, verminderte das Condensationswasser um 87%.

Das beste jetzt zur Verwendung kommende Wärmeschutzmittel, Seidenabfall, gibt nach den Versuchen von Pasquay bei einer Dicke von 10 *mm* 70·5% und bei einer Dicke von 30 *mm* 84·5% Ersparnis an Condensationswasser, wenn der Temperaturunterschied zwischen Dampf und Luft 85° (100—15) beträgt. Alle anderen, besseren Wärmeschutzmittel geben bei 20—30 *mm* Dicke nur 70—74% Ersparnis. Nach meinen hier angeführten Untersuchungen ergibt sich, daß durch Bildung von Luftschichten mit Weißblechmänteln ein Dampfleitungsrohr besser gegen Wärmeverlust geschützt werden kann, als durch jedes andere Wärmeschutzmittel. Es empfiehlt sich, wenigstens zwei Mäntel anzuwenden, weil hierdurch die Oberfläche des inneren Mantels, durch den äußeren Mantel vor Verunreinigung geschützt, sein geringes Ausstrahlungsvermögen behält.

Betriebsergebnisse an Anlagen mit 100—500 *m* langen Leitungen haben ergeben,[1]) daß trotz der Länge der Leitung der Druckverlust ein unerheblicher sein kann. Die Ursache dafür, daß früher schlechte Ergebnisse mit langen Dampfleitungen erzielt worden sind, ist zunächst dem Umstand zuzuschreiben, daß wirksame Wärmeschutzmittel überhaupt nur vereinzelt angewendet worden sind.

Der Reibungswiderstand eines Gases in Rohrleitungen ist der Länge und dem Umfange direct, dem Querschnitte der Leitung jedoch umgekehrt proportional. Dampf von geringer Spannung erfordert eine weite Leitung, wodurch die Abkühlung vergrößert wird, oder eine große Geschwindigkeit, wodurch sich der Druckverlust erhöht. Deshalb sind die Nachtheile langer Leitungen besonders empfindlich, wenn geringe Mengen von Dampf oder Dampf von niedriger Spannung zu befördern sind. Der Nachtheil langer Leitungen liegt jedoch weit weniger im Druckverlust, als in der Abkühlung; das Hauptaugenmerk ist deshalb auf Verminderung der Abkühlung zu richten.

Die Wasserbildung in der Rohrleitung infolge äußerer Abkühlung ist unabhängig von der Geschwindigkeit und Masse des durch die Leitung strömenden Dampfes. Es wird daher dieser Verlust relativ zu der in der Zeiteinheit durch die Leitung fließenden Dampfmenge um so kleiner, je größer die Geschwindigkeit des Dampfes ist. Mit Zunahme der Geschwindigkeit wächst jedoch anderseits der Spannungsabfall. Aus dieser entgegengesetzten Einwirkung der Dampfgeschwindigkeit auf die Spannung und beziehungsweise auf das Volumen des Dampfes, ergibt sich die praktisch-wichtige Folgerung, daß es für eine bestimmte fortzuleitende Dampfmenge eine Geschwindigkeit und somit auch eine Rohrweite geben muß, bei welcher der Arbeitsverlust durch Spannungsabfall und Condensation ein Minimum wird.

Der Gesammtspannungsabfall p wird in einer Abhandlung von Hermann Fischer[2]) über die Berechnung der Dampfröhrenweiten für Heizungsanlagen nach einigen Kürzungen durch folgende Formel dargestellt:

$$p = \left(P + \frac{P_1}{2}\right)^2 \cdot \frac{1}{s \cdot d^5} (1·9\, l - 0·8\, d \cdot \Sigma \xi).$$

In dieser Formel bedeutet P das Gewicht des pro Stunde am Ende einer Leitung, mit dem Durchmesser d und der Länge l ausströmenden Dampfes, P_1 das pro Stunde in der Leitung sich bildende Condensationswasser, s das specifische Gewicht des Dampfes

[1]) Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure 1887, Bd. 31, S. 670 und Zeitschrift „Dampf" 1889, Bd. 6, S. 65.

[2]) Dingler's polytechnisches Journal 1880, Bd. 236, S. 353 und Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure 1889, Bd. 33, S. 322.

und $\Sigma \xi$ den Widertand, welcher durch Krümmungen und Ventile veranlaßt wird. Diese Formel benützt Fischer zur unmittelbaren Berechnung der Röhrenweite d in cm, wenn der zulässige Spannungsabfall in kg/m^2 gegeben ist. Man erhält

$$d = \sqrt[5]{\frac{\left(P + \frac{P_1}{2}\right)^2}{p \, . \, s} \, (1{\cdot}9 \, l + d \, . \, \Sigma \, \xi)}.$$

Die gesuchte Röhrenweite d kommt in dieser Formel als gewissermaßen bekannt unter dem Wurzelzeichen vor. Fischer sagt hiezu, daß dies kein Bedenken hat, indem das mit d verbundene Glied einem größeren Gliede hinzuzufügen ist, dessen Werth man genau kennt und daß aus der Summe die fünfte Wurzel zu ziehen ist. Man schätzt also d, macht die Rechnung, sieht dann den Fehler in der Schätzung sofort und kann also, wenn er erheblich genug ist, die Rechnung leicht wiederholen. Kommen aber überhaupt keine durch ξ ausgedrückte Widerstände vor, so fällt die berührte Schwäche der Formel weg, indem sodann

$$d = \sqrt[5]{\frac{\left(P + \frac{P_1}{2}\right)^2}{p \, . \, s} \, . \, 1{\cdot}9 \, l}$$

wird.

Eine andere Schwäche der Formel besteht noch darin, daß man auch P_1 schätzungsweise einsetzen muss und erst genauer berechnen kann, nachdem d bekannt ist. Es ist somit nicht leicht, den zweckmäßigsten Durchmesser einer Dampfleitung durch eine Formel auszudrücken. Indessen genügen die gemachten Erfahrungen um für jeden einzelnen Fall den wirthschaftlich vortheilhaftesten Rohrdurchmesser mit ziemlicher Genauigkeit zu bestimmen.[1]) Soll z. B. der vortheilhafteste lichte Rohrdurchmesser der Leitung bestimmt werden, um ständlich 1000 kg Dampf von sechs Atmosphären Ueberdruck zu der 100 m von dem Kessel entfernten Maschine zu befördern, wenn jener einen Betriebsdruck von acht Atmosphären gestattet. Da bekanntlich für hochgespannten Dampf die Geschwindigkeit desselben eine große sein darf, so soll die Endgeschwindigkeit deshalb vorläufig zu 30 m pro Secunde angenommen werden. Das Dampfvolumen, welches zur Maschine gelangen soll, ist $1000 \, . \, 0{\cdot}2736 = 273{\cdot}6 \, m^3$; folglich der Querschnitt des Rohres 0·002533 m^2 und der entsprechende lichte Durchmesser 0·0568 m. Hiezu passen geschweißte, schmiedeiserne Röhren von 63·5 mm äußeren und 57·5 mm lichten Durchmesser, wie sie im Handel vorkommen. Der lichte Querschnitt dieser Röhren beträgt 0·002595 m^2 statt dem berechneten Werthe von 0·002533 m^2; die Endgeschwindigkeit des Dampfes wird daher in Folge des etwas größeren Querschnittes nicht 30 m, sondern nur 29·3 m pro Secunde. Um nun die ständliche Verdichtung in der Leitung vorauszusehen, wird man die Wärmeschutzumhüllung so wählen, daß sie die Abkühlung, wie diese unter Normalverhältnissen für das nackte Rohr sich ergeben würde, auf 15 bis 10% vermindert, je nachdem die Leitung unter freiem Himmel oder in geschlossenen Räumen gelagert werden muss.

Der Wärmeverlust für 1 m^2 des nackten Rohres ist bei einer Lufttemperatur von 10° und pro Stunde nach der Formel von Péclet:

$$S + L = 124{\cdot}72 \, . \, K \, . \, a^{\vartheta} \, (a^t - 1) +$$
$$+ \, 0{\cdot}552 \, . \, K_1 \, . \, t^{1{\cdot}233} = 124{\cdot}72 \, . \, 3{\cdot}36 \, . \, 1{\cdot}0077^{10} (1{\cdot}0077^{160} - 1) +$$
$$+ \, 0{\cdot}552 \left(2{\cdot}058 + \frac{0{\cdot}0382}{0{\cdot}032}\right) . \, 160^{1{\cdot}233} = 2051 \text{ Calorien.}$$

Bei dieser Dampftemperatur beträgt die latente Dampfwärme 487 Calorien, so daß bei dem gefundenen Wärmeverlust von 2051 Calorien sich 4·2 kg Dampf in Wasser verwandeln. Die äußere Rohroberfläche der angenommenen Dampfleitung beträgt 20 m^2 und die stündliche Wasserbildung in der ganzen Leitung $20 \, . \, 4{\cdot}2 = 84 \, kg$. Durch einen guten Wärmeschutz kann dieses Condensationswasser bis auf wenigstens 15% vermindert werden, so daß nach dieser Annahme in der Leitung anstatt 84 kg nur 12·6 kg Condensationswasser pro Stunde entstehen werden. Da nun 1000 kg Dampf zur Maschine gelangen sollen und 12·6 kg Dampf sich in der Leitung condensiren, so treten in die Leitung 1012·6 kg Dampf ein von acht Atmosphären Druck und einer Anfangsgeschwindigkeit von 25·9 m pro Secunde.

Unter anderen Umständen kann die Endgeschwindigkeit auch kleiner sein oder sogar bis auf die doppelte Anfangsgeschwindigkeit steigen. Ob in dem gegebenen Falle die vorläufig zu 30 m pro Secunde angenommene Endgeschwindigkeit dem vorausgesetzten Spannungsabfall von einer Atmosphäre entspricht, kann nur eine Prüfung nachweisen.

Der zur Ueberwindung des Widerstandes erforderliche Druck p als Wassersäule gedacht, ist

$$p = 4 \, k \, \frac{l \, . \, s \, . \, v^2}{2 \, g \, d},$$

worin l die Länge der Leitung, s das specifische Gewicht des Dampfes, v die Geschwindigkeit, d der lichte Rohrdurchmesser und k der Reibungscoëfficient, für gerade Rohre 0·006, ist.

Ist die Rohrleitung nicht in der ganzen Länge gerade, sondern kommen Krümmungen vor, welche nie zu vermeiden sein werden, so wird der Druckverlust noch größer. Vermeidet man jedoch Krümmungen von kleinem Radius und ebenso alle unnöthigen Ventile, und trägt man Sorge, daß die einzelnen Rohre an den Stößen gut centrirt sind, so kann man den Reibungscoëfficienten $k = 0{\cdot}01$ setzen und es ergibt sich in dem angegebenen Falle ein Druckverlust von 1·1 Atmosphäre, wie gewünscht war. Es lässt sich demnach der Dampf zum Betriebe einer Maschine von etwa 100 HP auf 100 m weit leiten mit einem Spannungsabfall von 1·1 Atmosphären und einem Dampfverlust von nur 1·2%. Nimmt man eine Endgeschwindigkeit von nur 20 m an, so sind Dampfleitungsröhren von 0·07 m lichtem Durchmesser erforderlich; die Anfangsgeschwindigkeit beträgt dann 17·7 m, der Spannungsabfall nur 0·41 Atmosphären und der Dampfverlust 1·4%.

Dieses gilt jedoch nur unter der Voraussetzung, daß der Dampfverbrauch ein gleichbleibender ist, was seiten der Fall sein wird. Steht ein sehr schwankender Verbrauch in Aussicht, so empfiehlt es sich, zwei Leitungen, eine engere und eine weitere, anzulegen, um nach Umständen die eine oder andere oder sogar beide zu benützen.

Das Epidemie-Spital der Gemeinde Wien im II. Bezirke, Engerthstraße.

In der ersten Hälfte des Monats September d. J. war die Gefahr einer Cholera-Epidemie der Stadt Wien nahe gerückt, daher die Bereitstellung der für diesen Zweck bestimmten Spitäler nothwendig wurde. Seitens der Landesverwaltung waren für diesen Fall in Aussicht genommen, das Kaiser Franz Joseph-Spital an der Triester-Straße im X. Bezirke mit dem daneben befindlichen Epidemie-Spitale der Gemeinde Wien, als Hauptspital, die kleinen Nothspitäler der Gemeinde Wien im XI. Bezirke Meidling und im XVII. Bezirke Hernals, endlich je ein kleiner Pavillon des Kaiserin Elisabeth-Spitales im XIV. Bezirke und des Wilhelminen-Spitales im XVI. Bezirke.

Abgesehen von der ungenügenden Zahl der in diesen Spitälern zur Verfügung stehenden Krankenbetten, erschien hauptsächlich die Lage der nordöstlichen Bezirke Wien's zu entfernt von diesen Spitälern, nachdem die Kranken von diesen Bezirken bis zu Entfernungen von 10 km hätten transportirt werden müssen. Der Herr Bürgermeister ordnete daher im Einverständnisse mit der Wiener Sanitäts-Commission an, daß das günstig gelegene

1) Zeitschrift „Dampf", 1889, Bd. 6, S. 65.

Schulhaus der Gemeinde Wien im II. Bezirke, Engerthstraße Nr 105 (Zwischenbrücken) bleibend in ein Epidemie-Spital umgestaltet werde.

Dieses Schulgebäude liegt vollständig isolirt (Fig. 1) in dem Baublocke der Donauregulirungs-Baugründe zwischen der Traisenstraße, Engerthstraße und der zweiten Parallelstraße, in der Nähe des Gaswerkes in Zwischenbrücken, jedoch so, daß dasselbe zu Folge der herrschenden nordwestlichen Winde von diesem unbelästigt ist. Das Gebäude hat außer dem Parterre noch zwei Stockwerke, es bedeckt eine Fläche von 498 m^2, und ist von der Engerthstraße durch einen Vorgarten, von der zweiten Parallelstraße durch einen Hofraum getrennt.

Nachdem das neue Epidemie-Spital auch alle für den selbstständigen Betrieb erforderlichen Administrationsräume enthalten ist. Die Wände erhielten sowohl außen als innen eine je 5 *cm* starke Gypsdielenschalung und außerdem außen eine 50 *cm* hohe Sockelschalung aus 7 *cm* starken Cementdielen. Die Plafondschalung, sowohl an Sparren als an den Kehlbalken, wurde aus zwei 8 *cm* von einander entfernten Gypsdielenschichten hergestellt, deren obere, unter der Dachschalung befindliche 3 *cm* stark gewählt wurde, während die nach innen gekehrte Schalung aus 5 *cm* starken Dielen ausgeführt ist (Fig. 3). Die Scheidewände in den Pavillons wurden dort, wo selbe zur Versteifung des Baues aus Riegelwänden bestehen, beiderseits mit 5 *cm* starken Gypsdielen verschalt, sonst aus 7 *cm* starken Gypsdielen ausgeführt.

Alle äußeren Gypsdielenschalungen erhielten einen Spritzwurfverputz, alle Innenschalungen einen Cementhartputz, welcher mit heißem Oel getränkt und zweimal in lichter Oelfarbe ge-

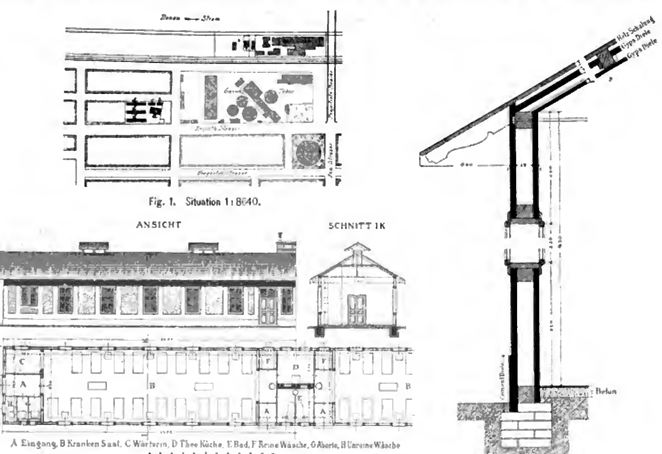


Fig. 1. Situation 1 : 8640.

Fig. 2.

Fig. 3. Detail der Verschalung 1 : 30.

musste, können in demselben, bei aller Oekonomie in dieser Richtung, nur 100 Betten untergebracht werden, obwohl für die Wäscherei, die Localitäten für Desinfections- und Vertilgungszwecke und die Leichenkammer separate Zubauten hergestellt wurden. Der Herr Bürgermeister ordnete daher den Bau von drei Pavillons für je 40 Betten an, für welche angrenzende Bauparcellen von der Donauregulirungs-Commission vorerst in Pacht genommen wurden.

Diese drei Krankenpavillons (Fig. 1 u. 2), sowie die erwähnten Administrationsräume, welche im Schulhause keinen Platz fanden, mussten bald im benützbaren Zustande fertig sein, was die Wahl einer Bauconstruction bedingte, welche die Fundamente gering belastet und die Gewähr für ein schnelles Austrocknen der Begrenzungswände gab. Es wurden daher auf einen 45 *cm* breiten, 15 *cm* über dem Straßenniveau hohen Ziegelunterbau Holzriegelwände aus $^{15}/_{18}$ und $^{18}/_{21}$ *cm* starkem Holze errichtet, welche den Dachstuhl tragen, der mit Dachpappe auf einfacher Schalung gedeckt strichen wurde. Dadurch entstanden Wände und Plafonds, welche ganz das Aussehen von verputzten Mauern und stuccatorten Plafonds haben und jedenfalls den Temperatureinflüssen denselben Widerstand bieten wie solche. Der nothwendige wasserdichte Fußboden in diesen Pavillons wurde aus einer 8 *cm* dicken Stampfbetonschichte, mit einem 2 *cm* starken, geschliffenen Portland-Betonüberzug, hergestellt.

Die Seitenwände sind vom Fußboden bis zum Sparren-Anlauf 4·30 *m* hoch, die Kehlbalken-Unterschalung ist 5·10 *m* hoch über dem Fußboden. Dadurch war es möglich, für das Krankenbett bei einer Fußbodenfläche von 6·17 m^2 einen Luftraum von 30·4 m^3 zu erhalten. Die Heizung aller Räume, sowohl der Baraken als auch des ehemaligen Schulhauses geschieht mit Meidinger Mantel-Füllöfen, welchen die frische Luft durch entsprechend dimensionirte Canäle zugeführt wird.

Die Abluft wird durch mit Drehklappen verschließbare Dachreiter entfernt. Alle Räume sind mit Hochquellwasser ver-

sorgt und mit Gas beleuchtet. Die Beleuchtungskörper der Krankensäle sind gegen diese luftdicht geschlossen, erhalten ihre Verbrennluft von außen und geben auch die Verbrenngase nach außen. Sowohl im ehemaligen Schulhause wie auch in den drei Baraken wurden Water-Closets hergestellt, welche in eine Steinzeugrohrleitung münden, die in einer Länge von 800 *m* bis zum nächsten Hauptcanale hergestellt wurde.

Für die Gesammtanlage stand eine Area von 7236 m^2 zur Verfügung, welche in folgender Weise ausgenützt wurde: Das zweistöckige, ehemalige Schulhaus (*a* Fig. 1) enthält im Parterre die Aufnahmskanzlei, die Küche sammt Speisesaal und die Wohnungen der Aerzte und Wärterinnen, in den Stockwerken 10 Krankensäle für zusammen 100 Betten. Westlich von diesem Gebäude sind die erwähnten drei Krankenbaraken (*d*) situirt, welche parallel zur Engerthstraße und damit zur herrschenden Windrichtung stehen und je 15 *m* von einander entfernt sind. Jede dieser Baraken ist 52 *m* lang und 7 *m* breit, enthält zwei Krankensäle für je 20 Betten, zu jedem solchen Saal einen Wärterinnenraum, ein Bad, zwei Closets, einen Raum für reine und einen Raum für unreine Wäsche. Für beide Säle gemeinschaftlich eine Theeküche. Hinter dem Schulgebände befinden sich zwei Baraken, deren eine (*c*) die Leichenkammer für 27 Leichen sammt dem Zimmer des Leichenwächters, deren zweite (*b*) die aus Waschküche, Trocken- und Biegelraum bestehende Wäscherei, den aus zwei Theilen bestehenden Desinfectionsraum und einen Verbrennofen für Bettstroh u. dgl. enthält. Oestlich vom zweistöckigen Tracte gelegen wurde ein 100 m^2 großer, eingefriedeter, wasserdicht gepflasterter Desinfectionsplatz hergestellt, welcher mit einem Hydranten versehen und canalisirt ist. Auf diesem Platze werden alle Krankentransportwägen, bevor selbe das Spital verlassen, desinficirt.

Die Arbeiten zur Adaptirung des ehemaligen Schulhauses wurden am 12. September, jene zur Ausführung der Leichen- und Wäscherei-Barake am 15. September, und jene zum Bau der drei Krankenbaraken am 19. September d. J. begonnen. Am 22. October d. J. waren alle baulichen Arbeiten vollendet und das Spital zur Benützung bereit. Der Bau der Krankenbaraken erforderte 21 Tage Zeit für die erste, 27 Tage für die zweite und 33 Tage für die dritte Barake.

Die Herstellungskosten der ganzen Anlage waren folgende:

1. Alle Bauarbeiten incl. Gas- und Wasserleitungs- und Heizungs-Einrichtung	
a) für die drei Krankenbaraken	34.376 fl.
sonach für 1 m^2 überbaute Fläche 31 fl. 40 kr. und 1 m^3 benützter Luftraum 6 fl. 95 kr.	
b) für das Leichenkammer- und Wäschereigebäude	11.116 „
c) für die Adaptirung des Schulhauses	6.300 „
2. die Regulirung, Canalisirung und Einfriedung des Terrains	8.600 fl.
3. die Einrichtung für 220 Kranke . . .	35.200 „
4. der Werth des Baugrundes	39.798 „
5. der Werth des Schulhauses	44.820 „
zusammen	180.210 fl.

Die Kosten für ein Krankenbett betragen daher 819 fl. 13 kr.

Durch die Errichtung dieses Nothspitales wird es möglich, Wien in folgende Rayons zu theilen:

Rayon I, umfassend den I. und III. bis incl. XIII. Bezirk mit 800.000 Einwohnern, das Kaiser Franz Joseph-Spital mit 520 Betten, das Epidemie-Spital an der Triester-Straße mit 240 Betten, das Nothspital in Meidling mit 72 Betten, zusammen 832 Betten.

Rayon II, der XIV. und XV. Bezirk mit 98.000 Einwohnern, das Kaiserin Elisabeth-Spital mit 44 Betten, die daselbst errichteten Baraken des Rothen Kreuzes mit 60 Betten, zusammen 104 Betten.

Rayon III, der XVI., XVII. und XVIII. Bezirk mit 251.000 Einwohnern, das Wilhelminen-Spital mit 140 Betten, das Nothspital in Hernals mit 50 Betten, zusammen 190 Betten.

Rayon IV, der II. und XIX. Bezirk mit 190.000 Einwohnern, das neue Epidemie-Spital mit 240 Betten, so daß für ganz Wien 1366 Betten zur Verfügung stehen. L.

Vereins-Angelegenheiten.

Z. 1599 ex 1892.

BERICHT
über die 4. (Wochen-) Versammlung der Session 1892/93.

Samstag, den 19. November 1892.

1. Der Herr Vereinsvorsteher, k. k. Oberbaurath Franz Berger eröffnet die Sitzung und gibt

2. die Tagesordnung der nächstwöchentlichen Vereinsversammlungen bekannt, derselbe macht

3. auf das im Inseratentheile der letzten Nummer unserer Zeitschrift enthaltene Preisausschreiben zur Erlangung von Entwürfen für die Erbauung städtischer Gaswerke für Wien aufmerksam, und bringt

4. das nachstehende Schreiben zur Kenntnis der Versammlung.

Wien, am 17. November 1892.

Hochgeehrter Herr Vorstand!

Ich habe am 14. d. M. den hier zu Zwecken der Berathung eines Staatsvertrages wegen gemeinsamer Ausführung der Rhein-Regulirung tagenden Delegirten der Schweiz und Oesterreichs im Sinne des mir am 12. November vom Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereine gewordenen Mandates den Beschluss des Plenums, wie auch die auf einen baldigen und für beide Staaten gedeihlichen Abschluss der Verhandlungen gerichteten Wünsche zur Kenntnis gebracht und beehre mich, Ihnen, Hochgeehrter Herr Vorstand, mitzutheilen:

dass Seine Excellenz der ausserordentliche Gesandte und bevollmächtigte Minister der Schweiz, A. O. Aepli im Namen der Schweizer Delegirten erwiderte, dass ihre Wünsche kein besseres Entgegenkommen finden könnten, als in den freundlichen Gesinnungen des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines, der dieselben nicht nur ausgesprochen, sondern auch jederzeit documentirt habe, welch' grossen Antheil er an der Durchführung dieses grossen und für beide Staaten gleichwichtigen Werkes genommen hat. Diese Kundgebung des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines hat daher die Schweizer Delegirten ganz ausserordentlich gefreut und bitte er, diese Gesinnung dem Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereine in geeigneter Weise zum Ausdruck zu bringen;

ferner, dass der Herr Sectionschef des hohen k. k. Ministeriums des Innern und Vorsitzende der Delegation, Freiherr v. Rotky, erwiderte, dass die zu Zwecken des Abschlusses eines auf die gemeinsame Rhein-Regulirung zielenden Staatsvertrages hier tagenden Conferenz-Mitglieder über diese Kundgebung des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines, welcher auf dem technischen Gebiete eine so hervorragende und allgemein anerkannte Stellung einnimmt, überaus erfreut sind und diese Gesinnungen und die Glückwünsche für einen baldigen Abschluss dieses Staatsvertrages mit besonderer Befriedigung aufgenommen haben, und er ersucht mich gleichfalls, dies dem Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereine zur Kenntnis zu bringen.

Indem ich diese angenehmen Aufträge zu Ihrer Kenntnis bringe, bitte ich Sie, die Versicherung besonderer Hochachtung zu genehmigen

Ihres Herr Vorstand ergebensten

A. Oelwein.

Der Inhalt dieses Schreibens wird mit lebhaftem Beifall aufgenommen.

5. Der Vorsitzende sagt weiter:

Wie Ihnen, meine geehrten Herren, aus den öffentlichen Blättern schon bekannt ist, wurde unser Fachgenosse Ingenieur Carl Hieronymi von Sr. Majestät zum Minister des Innern des Königreiches Ungarn ernannt. Ich kann diese Thatsache nicht vorübergehen lassen, ohne mit großer Befriedigung zu constatiren, daß nunmehr auch in Oesterreich-Ungarn ein Ingenieur in den Rath der Krone berufen wurde und noch dazu in einem Ressort, dessen Leitung bisher auch außerhalb unseres Reiches Technikern nicht zugänglich geworden ist.

Ich glaube deshalb Ihrer allseitigen Zustimmung sicher zu sein, wenn ich Namens der Vereinsleitung den Antrag stelle:

„Der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein wolle seiner Freude über die Ernennung des Fachgenossen Carl Hieronymi zum königl. ung. Minister des Innern Ausdruck geben und denselben zu

dieser Allerhöchsten Berufung herzlichst beglückwünschen."

Dieser Antrag wird unter großem Beifalle angenommen.

6. Nachdem über Anfrage des Vorsitzenden Niemand sich zum Worte meldet, ersucht derselbe den o. ö. Professor an der k. k. technischen Hochschule in Brünn, Herrn Friedrich Wellner den angekündigten Vortrag: „Ueber das Problem dynamischer Flugmaschinen" zu halten.

Der Vortragende bespricht nach einleitenden Bemerkungen über die Schwierigkeit der Lenkbarmachung gewöhnlicher Luftballons selbst bei spitziger Bauart derselben, die üblichen Projecte und Typen dynamischer Flugmaschinen und betont die vorzügliche Eignung solcher Flugfahrzeuge gerade für den Schnellverkehr.

Unter Hinweis auf die bisherigen, weit auseinandergehenden Angaben und Formeln über den Luftwiderstand bewegter Flächen wurden hierauf neuartige, vom Redner selbst construirte Apparate zur Messung der Größe und Richtung des an gewölbten Flächen hervorgerufenen Luftdruckes vorgeführt und Versuchsergebnisse mit denselben bei Wind, dann bei Fahrten auf Locomotiven an der Hand von Diagrammen mitgetheilt, vom theoretischen und praktischen Standpunkte eingehend erörtert und daraus der Schluss gezogen, daß das Flugproblem lösbar sei und daß praktisch brauchbare dynamische Flugmaschinen schon mit unseren gegenwärtigen Mitteln ausführbar sind.

Ueber diesen Vortrag entspinnt sich eine Debatte, an welcher sich die Herren Ingenieure Lipperr, A. R. v. Pischof und der Vortragende betheiligen.

Nach Schluss derselben dankt der Vorsitzende dem Herrn Professor Wellner verbindlichst für die interessanten Mittheilungen und schließt die Versammlung 9 Uhr Abends.

L. Gassebner.

Fachgruppe für Gesundheitstechnik.

Bericht über die Excursionen am 7. und 8. November 1892.

Montag den 7. November wurden seitens der Fachgruppe die städtischen Choleraharaken neben dem Gaswerke in Zwischenbrücken besichtigt. Hiebei hatte Herr k. k. Oberbaurath, Stadtbaudirector Berger die Liebenswürdigkeit, die zahlreich erschienenen Mitglieder zu empfangen, selbst die Führung zu übernehmen und die nöthigen Erklärungen zu geben. Bei der Besichtigung wurde allseitig die Zweckmäßigkeit und Mustergiltigkeit der Anlage und die in Anbetracht der Größe derselben überaus kurze Ausführungszeit als bemerkenswerth anerkannt. Nachdem an anderer Stelle des Blattes eine ausführliche Beschreibung der Bauten gebracht wird, so sei hiemit auf diese hingewiesen.

Dienstag den 8. November fand eine Excursion zur Besichtigung der Gebäude der Wiener Freiwilligen Rettungsgesellschaft am Stubenringe und bei der Radetzkybrücke, sowie zur Besichtigung der neuen Heizeinrichtungen der städtischen Volksschule in der Löwengasse im III. Bezirke statt. Eine große Anzahl von Mitgliedern fand sich bei der Sanitätsstation der freiwilligen Rettungsgesellschaft am Stubenringe ein und besichtigte zuerst diese unter Führung des Herrn Hausarztes Dr. Charas. Bei dem nun folgenden Besuche der Choleraharaken begrüßte Herr Baron Dr. Mundy die Fachgruppe als erste technische Corporation, welche dieselben besichtigte und erklärte in eingehender Weise deren Bau und Einrichtung. Die eigentliche Sanitätsbaracke ist nach dem Systeme Tollet, auf Anrathen des Herrn k. k. Hofrathes Ritter von Gruber jedoch in Ovalbogenform anstatt in Spitzbogenform aus Eisen und Holz erbaut, mit Dachpappe abgedeckt und mit Cellulose gegen die Witterungseinflüsse geschützt. Dieselbe enthält ein Isolirzimmer mit zwei Betten, nebst je einem Zimmer für den Arzt und die Sanitätsmannschaft und ein Bad. Diese Baracke ist zu dem Zwecke erbaut, um in derselben den auf der Straße von Cholera Befallenen oder den erkrankten Aerzten und Sanitätsmännern vor deren Ueberführung in die Epidemie-Spitäler erste Hilfe leisten zu können. In der zweiten Baracke ist eine Küche für die Aerzte und Sanitätsmannschaft untergebracht, damit diese nicht genöthigt sind, sich auswärtig zu verköstigen, wodurch eine Epidemie sehr leicht weiter verbreitet werden könnte. Weiters enthält diese Baracke einen Raum für die Sanitätsmannschaft, einen Stall, eine Wagenremise und ein Magazin. Besonders erwähnt sei ein hier befindlicher ambulanter Desinfectionsapparat, weiters die praktische Kautschukbekleidung der Sanitätsorgane. In Anbetracht anderweitiger Publicationen wird hier nicht in eine weitere Beschreibung eingegangen und muss daher nur im Allgemeinen die wirklich mustergiltige und bis in das kleinste Detail mit den neuesten Hilfsmitteln der Sanitätspflege versehene Einrichtung der Baraken sowohl als der Sanitätsstation am Stubenringe hervorgehoben werden.

Nachdem der Obmann der Fachgruppe Herrn Baron Dr. Mundy für seine große Freundlichkeit bei der Führung den Dank ausgesprochen hatte, begaben sich die Excursionstheilnehmer in die Löwengasse zur Besichtigung der in der städt. Mädchen-Volksschule neu eingerichteten Heizanlagen, wobei Heiz- und Ventilations-Inspector H. Beranek freundlichst die Führung und Erklärung übernahm. Die während der diesjährigen Ferien in dieser Schule durchgeführte Umänderung der Heiz- und Lüftungseinrichtung erstreckt sich auf sämmtliche 15 Lehrzimmer, die Aborträume und den ober dem anstoßenden Pfarrhofe im zweiten Stockwerke befindlichen Turnsaal. Die Erwärmung erfolgte bisher mittelst Feuerluftheizapparaten, welche mit der Zeit schadhaft geworden waren und zu berechtigten Klagen Anlass gaben. Nunmehr liefern zwei nebeneinander angeordnete liegende Röhrenkessel von zusammen 31·4 m^2 feuerbespülter Heizfläche Dampf von 0·2—0·3 Atm. Ueberdruck, welcher die Erwärmung der angeführten Räume besorgt. Für die Heizung der Lehrzimmer mit zusammen 3371 m^3 Luftinhalt sind im Keller in vier Heizkammern gusseiserne Rippenröhren von 481 m^2 Heizfläche angebracht, in welche Dampf von den Kesseln zugeleitet wird, während für das sich in den Wärmeabgebern bildende Condenswasser eine Rückleitung zu den Kesseln eingerichtet ist. Die Menge des in die einzelnen Heizkammern eingeführten Dampfes ist durch Drosselklappen regelbar. Die frische Luft wird aus dem Freien entnommen, durchströmt geräumige Staubkammern und gelangt sodann zwischen die Rippenröhren, an welchen selbe sich auf etwa 40° C. erwärmt, und durch Zuluftschläuche in die einzelnen Zimmer aufstreicht. Die Mündung dieser Schläuche gegen die Heizkammer ist mittelst Schuber entsprechend der gewünschten stündlich $2^1/_2$fachen Lufterneuerung zu verengen. Die Schläuche sind nach unten hin verlängert und mit dem Frischluftcanale in Verbindung gebracht. Vermittelst der Mischklappen kann die Temperatur der in die einzelnen Zimmer gelangenden Zuluft dem jeweiligen Erfordernisse der verschiedenen Räume angepasst werden. Für die Aborte und den Turnsaal musste wegen der Schwierigkeit der Schaffung entsprechender Zuluftschläuche von der Einrichtung einer derartigen Dampfluftheizung abgesehen werden. In diesen letzteren Räumen mit zusammen 1576 m^3 Luftinhalt sind örtliche Dampfheizkörper, welche von den erwähnten zwei Kesseln gespeist werden, nächst den Fensterbrüstungen aufgestellt. Die Frischluft wird durch Maueröffnungen den Heizkörpern zugeleitet. Die Lebhaftigkeit des Feuers auf dem den Kesseln vorgebauten Treppenroste wird durch Zugregler selbstthätig vermindert, sobald der Dampfdruck über 0·25 Atm. Ueberdruck steigt; es wird sodann dem Brennstoffe — zumeist Steinkohlenklein — weniger Luft zugeführt. Die gesammte maschinelle Einrichtung wurde von der Firma Novelly & Comp. projectirt und um den Kostenbetrag von 5720 fl. excl. der Maurer-Arbeiten in fachgemässer und solider Weise hergestellt. Hervorzuheben ist die reichliche Verwendung der Gypsdielen, mittelst welcher die Luftschläuche und die Zwischendecken der Heizkammern gebildet wurden, ferner der eine Temperatur von 600° Celsius ohne Schädigung vertragende Anstrich der Eisenbestandtheile, welcher Herrn O. M. Meisl patentirt ist.

Der Schriftführer:
Alex. Swetz.

Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Versammlung vom 10. November 1892.

Der Obmann, Oberinspector A. Orleth, eröffnet die Versammlung, begrüßt die zahlreich Erschienenen, unter denen sich als Gäste auch die gegenwärtig wegen der Rheinregulirung in Wien weilenden Delegirten der Schweiz befinden, und ladet die Mitglieder der Fachgruppe ein, sich zu Vorträgen in den Fachversammlungen anzumelden. Nachdem derselbe ferner ein Schreiben der Vereinsleitung zur Kenntnis gebracht hat, in welchem der Wunsch ausgesprochen wird, daß die geselligen Zusammenkünfte der Fachgenossen in dem neu renovirten Vereins-Restaurant abgehalten werden mögen, ladet er den Herrn General-Directionsrath und

Professor A. Oelwein ein, seinen angekündigten Vortrag über: „Windkraft in Wien und Umgebung und Benützung derselben zur Wasserversorgung des Türkenschanzparkes und des Währinger Cottage-Viertels mit Nutzwasser" zu halten. Nach Schluß des interessanten Vortrages, welcher in der Vereins-Zeitschrift vollinhaltlich erscheinen wird, richtet Herr Ing. Kinnzinger an den Vortragenden die Frage, ob die Windstärke an den Ufern des Donaucanals, wo die Aufstellung der Motoren für die Druckleitung zum Türkenschanzparke in Aussicht genommen ist, ebenso groß sein wird, wie auf der bedeutend höher liegenden Türkenschanze selbst, welche Frage Professor Oelwein dahin beantwortet, daß bei den aufgestellten Berechnungen bereits auf die jedenfalls geringere Windstärke Rücksicht genommen wurde. Nachdem sich weiter Niemand zum Worte meldet, schließt der Vorsitzende die Versammlung.

Der Schriftführer: H. Koestler. Der Obmann: A. Orleth.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Se. Majestät der Kaiser hat gestattet, daß dem Hofrathe, Herrn Rudolf Ritter Grimus v. Grimburg, Director der österr.-ungar. Staatseisenbahn-Gesellschaft, in Würdigung verdienstlicher Leistungen anlässlich der Erstellung des neuen Militär-Eisenbahntarifes der Ausdruck der Allerhöchsten Anerkennung bekannt gegeben werde.

Se. Majestät der Kaiser hat dem Central-Inspector der k. k. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn in Wien, Herrn Ferdinand Schwenk, anlässlich seiner erfolgten Uebernahme in den Ruhestand, in Anerkennung seiner vieljährigen berufseifrigen Wirksamkeit den Titel eines Regierungsrathes verliehen.

Techniker als Minister. Nebst Frankreich, dessen derzeitiger Präsident und dessen Kriegsminister bekanntlich aus der Ingenieurschule hervorgegangen sind, und Italien, dessen Marineminister dem techn. Stande angehört, hat nunmehr auch Ungarn einen Techniker im Ministerrathe. Der neue Minister des Innern, Herr Carl v. Hieronymi, hat seine Laufbahn als Ingenieur im Staatsdienste begonnen, und wirkte bis zu seiner vor Kurzem erfolgten Ernennung zum Präsidenten des obersten Rechnungshofes ausschließlich im technischen Dienste. Es ist diese Berufung für unseren Stand umso ehrender, als das Ressort, zu dessen Leitung Herr v. Hieronymi berufen wurde, kein speciell technisches ist. Wir begrüßen deshalb den neuen Minister, welcher auch unserem Vereine stets seine Sympathien bekundete, auf das Freudigste. Ueber die anläßlich dieser Berufung in unserem Vereine stattgehabte Kundgebung wird an anderer Stelle d. Bl. berichtet.

Ein hydrographisches Staatsamt. Dem Staatsvoranschlage für das Ministerium des Innern entnehmen wir, daß im nächsten Jahre die bereits angebahnte Trennung des Straßen- und Wasserbau-Departements in zwei selbständige Referate durchgeführt werden soll. Dem Wasserbau-Departement soll sodann ein eigenes hydrographisches Bureau angegliedert werden, welchem die Aufgabe zufallen wird, den wichtigen Wasserstandsprognosendienst und die damit im Zusammenhange stehenden ombrometrischen Arbeiten zu organisiren und zu leiten und die Grundlage für eine verlässliche wissenschaftliche Prüfung und Beurtheilung der Gewässer-Regulirungs-Projecte zu schaffen. Dementsprechend ist auch für eine Vermehrung des technischen Personales um zwei Bauräthe und drei Oberingenieure im Budget Vorsorge getroffen worden. Wir glauben nicht fehlzugehen, wenn wir diesen Antrag auf die mehrfachen Anregungen, welche in dieser Richtung von unserem Vereine ausgegangen sind, zurückführen und geben der Hoffnung Ausdruck, daß dieses Bureau bald eine weitere Ausgestaltung im Sinne der Petitionen unseres Vereines erfahren möge.

Ueber die Leistungsfähigkeit der elektrischen Locomotiven auf der Untergrundbahn in London gibt Hopkinson dem „Electricien" einige interessante Daten, welche wir im Anschluss an Herrn Köstler's Abhandlung über „neue elektrische Bahnen" (Nr. 44 Seite 567) nachstehend auszugsweise mittheilen. Darnach hatte der Constructeur garantirt, daß die Betriebskosten, nicht mitinbegriffen die Löhne für die Conducteure, 0·22 Frcs. per Zugskilometer bei einer Maximalleistung von 675.700 Zugskilometern innerhalb sechs Monaten nicht überschritten werden. Für einen schwierigeren Dienst wurde ein veränderlicher Maßstab zugelassen, welcher bei der thatsächlichen Leistung von 301.870 Zugskilometern zu dem Preise von 0·45 Frcs. führte. Ferner sollten die Züge, bei einem maximalen Verkehr von 20 Zügen per Stunde, aus drei Wagen zu je 4·5 *t* Gewicht gebildet werden. Während der ersten 18 Betriebsmonate haben die elektrischen Locomotiven nach System Mather und Platt mehr als 800.000 *km* zurückgelegt und mehr als 7,000.000 Personen befördert. Die Wagen sind jedoch schwerer als vereinbart worden war, sie wiegen nämlich 7 *t* anstatt 4·5 *t*, so daß der beladene Zug ein Gewicht von 42 *t* besitzt, d. i. um 40% mehr als veranschlagt war. Da der Constructeur diese Gewichtüberschreitung der Gesellschaft erst nach Ablieferung der Locomotiven mittheilte, so wurden diese sehr stark beansprucht, wodurch anderseits wieder eine sehr starke Abnützung des Materiales und vielfache Verkehrsverzögerungen eintraten. Trotz dieser ungünstigen Umstände haben die fraglichen Locomotiven eine bedeutendere Arbeit geleistet, als jene, welche man von Dampflocomotiven hätte verlangen können. In der That beträgt der Weg, welchen jede der 13 Locomotiven in einem Jahr durchlaufen hat, 43.200 *km*, während die Dampflocomotiven auf der Metropolitanbahn in London nur 32·000 *km* zurücklegten. Die Betriebskosten erscheinen ebenfalls recht günstig, so erreichten — wie schon Herr Köstler mittheilt — im zweiten Halbjahr des Betriebes die Gesammtkosten pro Zugskilometer nicht ganz 0·50 Frcs. (6199 £ für 188.666 Zugsmeilen). Zieht man hievon die Kosten für das Personale ab, so entfallen — trotz der 40%igen Gewichtserhöhung der Wagen — 0·32 Frcs. auf den Zugskilometer, d. i. also circa 25% weniger als vom Constructeur garantirt wurde. Diese Ziffern sind umso bemerkenswerther — wie Hopkinson ganz richtig erwähnt — als die Ueberwachung des rollenden Materiales bei unterirdischem Betrieb sehr mangelhaft ist und das Personale noch nicht vollständig mit dem neuen System vertraut erscheint. Hopkinson schreibt einen guten Theil der erzielten Erfolge der Beseitigung der Zahngetriebe, bzw. der directen Bethätigung der Achsen durch die Motoren zu; er glaubt auch, daß es keiner Schwierigkeit unterliegt, auf den neuen projectirten Linien bedeutend schwerere Züge zu befördern, wenn man sich dazu entschließen würde, Tunnels mit größerem Durchmesser (3·6 *m* statt 3 *m*) zu erbauen und auf solche Weise die Construction von leistungsfähigeren Locomotiven zu ermöglichen. a. b.

Hübl's Messtisch-Photogrammeter ist ein neuartiges praktisches Messinstrument; das Charakteristische bei diesem Apparat ist die Art der Winkelmessung, welche einfach dadurch erzielt wird, daß man mittelst einer besonders construirten Kippregel, die auf der oberen Fläche des Apparates ihren Platz hat, auf einem Blatt Papier die Rayons zieht, und dadurch die Horizontalwinkel bestimmt. Der Apparat besteht aus einer photographischen Camera mit fixem Focus, deren obere Fläche ein kleines Messtischblatt bildet. Das Objectiv (Zeiss' Anastigmat) ist in verticaler Richtung beweglich und es lässt sich die jeweilige Stellung mittelst eines Millimeter-Maßstabes genauest constatiren. Eine eigens erdachte und patentirte Einrichtung der Visirscheibe beseitigt jedweden Cassettenfehler und ermöglicht es, daß der mit Centimetertheilung versehene Anlegerahmen direct auf die lichtempfindliche Platte zu liegen kommt und mitphotographirt wird. Dieser Apparat wird in R. Lechner's mechanischer Werkstätte in Wien nach Angaben des Herrn Hauptmann Baron Hübl construirt.

Offene Stellen.

95. An der k. k. technischen Hochschule in Wien ist die Assistentenstelle bei der Lehrkanzel für höhere Geodäsie und sphärische Astronomie mit dem Jahresgehalte von 700 fl. zu besetzen. Gesuche sind bis Ende December 1892 an das Professoren-Collegium der k. k. technischen Hochschule in Wien einzubringen.

Druckfehler-Berichtigung.

In dem Aufsatze des Hofrathes Franz R. v. Gruber in Nr. 46 und 47 d. Bl. sind folgende Berichtigungen vorzunehmen: S. 594, bei Beschreibung der Fig. 12 soll es in der letzten Zeile heißen: Der Kreis Niederbarnim; S. 607, 1. Sp., 11. Z. v. u. soll es heißen: Erhellungs-Verhältnissen; S. 608, 2. Sp., 31. Z. v. u. soll es heißen: Eisen- oder Holzfachwerk.

Bücherschau.

Oesterreichischer Ingenieur- u. Architekten-Kalender für 1893. Herausgegeben von k. k. Regierungsrath Dr. R. Sonndorfer und o. ö. Professor dpl. Ing. J. Melan.

Ein Jubiläumsbüchlein! Der vorliegende Jahrgang dieses immer mehr sich einbürgernden Fachkalenders ist der 25. seines Bestandes. Wie alljährlich, so erfuhr das technische Material, welches hier in gedrängter Kürze verarbeitet ist, auch heuer eine Sichtung und Bereicherung, und es haben sich anerkannte Fachmänner daran betheiliget in ihren Zweigen — namentlich im Maschinenbaue und in der Elektrotechnik — die Gruppirung der Materien zu verbessern und Neues anzufügen. Die Zweitheilung des periodischen Büchleins, welche sich bewährte, ist auch in diesem Jahrgange wieder vorgenommen worden, und im Anhangsheftchen erscheinen die Verordnungen über industrielle Anlagen, die Münztabelle, die Normen für Honorarberechnung, die Preisverzeichnisse und die Personalien der k. k. Bauämter. Wir wünschen dem unentbehrlich gewordenen Büchlein auch im kommenden Vierteljahrhundert frohes Gedeihen! K..

6406. **Die Marchfeldbewässerung und Verwerthung der Wiener Abfallwässer.** Von Wilh. Wodiczka, Wien, Frick, 1892. 8°, 32 Seiten und 1 Karte.

In der vorliegenden, zeitgemäßen Broschüre wird vorerst der landwirthschaftliche Erfolg einer blos anfeuchtenden Bewässerung des Marchfeldes mit Donauwasser behandelt, u. zw. mit Rücksicht auf die Qualität, die Temperatur und die nöthige Menge des Wassers. Dabei zeigt es sich, daß nach den Resultaten des Bewässerungsversuchsfeldes am Thavonhofe in Folge der Wässerung bei Heu durchschnittlich ein dreifacher und bei Getreide ein zweifacher Ertrag gegenüber jenen ohne Bewässerung zu erwarten ist. Dieser anfänglich höhere Ertrag ließe sich aber nur durch gleichzeitige reichliche Düngerzufuhr auf die Dauer erhalten. Sonach kommt der Verfasser zur düngenden Bewässerung mit städtischem Canalwasser. Das Wesen einer solchen und die Bedingungen für deren Erfolg werden an der Hand der Schrift Dr. Heiden's: „Die Verwerthung der städtischen Fäkalien", dargelegt. Da die nach Abfiltrirung der Schlammbestandtheile verbleibende Spüljauche von 20 Menschen für die düngende Rieselung von 1 *ha* ausreiche, so könnte man von der rund 1·5 Millionen betragenden Gesammtbevölkerung Wiens 75.100 *ha*, also mehr als das bei 60.000 *ha* bewässerungsfähiges Land umfassende Marchfeld fruchtbar erhalten. Es wird vorgeschlagen, daß nach einer kleineren Unterleitung unter dem Donaucanal die durchschnittlich 8 m^3 pro Secunde betragende Abflussmenge der städtischen Sammelcanäle in der Nähe der Stadlauerbrücke mittelst eines circa 900 *m* langen, aus zwei je 1·25 *m* weiten Schmiedeisenröhren bestehenden Syphons unter der großen Donau auf deren linkes Ufergebiet hinübergeleitet werde. Ein Theil dieses Abfallwassers sollte alsbald dem bei der Stadlauerbrücke aus der Donau abzweigenden ersten Hauptbewässerungcanale beigemischt werden. Dieser würde mit natürlichem Gefälle durch die hinter dem Inundationsdamme gelegenen Donauauen bei Groß-Enzersdorf vorüberführen, und das untere Gebiet des Marchfeldes gegen die Donau und die March hin, im Ausmaße von rund 25.000 *ha* beherrschen. Für das obere, höher gelegene, einestheils bis zur Staats-, andererseits bis zur Nordbahn reichende Marchfeldgebiet denkt sich der Verfasser den andern Theil des städtischen Canalwassers mittelst eines Pumpwerkes bei Stadlau um circa 7 *m* gehoben. Von hier ginge dann der zweite Hauptbewässerungscanal mit 2‰ Gefälle zuerst etwas nördlich und dann in der Richtung gegen Angern weiter. Das Rieselwasser desselben sollte je nach Zweckmäßigkeit entweder ebenfalls durch Pumpwerk gehoben oder durch einen in der Nähe von Klosterneuburg aus der Donau abzuleitenden Canal zugeführt, oder durch den projectirten Donauzubringer des Donau-Oder-Canals geliefert werden. Für jeden der beiden Hauptbewässerungscanäle wird eine Wasserführung von je 16 m^3 per Secunde für hinreichend gehalten. Die diesbezüglichen Gesammtanlagekosten werden für das untere Gebiet auf sieben Millionen, für das obere auf sechs Millionen Gulden im Maximum geschätzt. Indem in Folge der düngenden Bewässerung mit Sicherheit zu erwarten ist, daß sich mindestens ein Mehrreinertrag gleich der doppelten Höhe des jetzigen mittleren jährlichen Reinertrages von 18 fl. per *ha* einstellen würde, so ergäbe dies schon eine Verzinsung des aufgewendeten Capitals zu circa 11%. Es steht außer Zweifel, daß durch die vorgeschlagene Benützung der Abwässer Wiens die projectirte Bewässerung des Marchfeldes zu einer vollkommenen Bodenmelioration würde, und daß hier die örtlichen Verhältnisse für eine Rieselwirthschaft ziemlich günstig sind. Hingegen sind einige andere grundsätzliche Abweichungen der Vorschläge Wodiczka's von dem Marchfeld-Bewässerungsprojecte Podhagsky's kaum gutzuheißen. So erscheint die Annahme von durchschnittlich nur 0·65 *l* secundlicher Zufluss per Hektar (gegenüber jenem von 1 *l*) als den bezüglichen Erfahrungen nicht entsprechend. Um die Canalprofile möglichst klein zu erhalten, denkt sich Wodiczka auch die Schiffbarmachung der Hauptcanäle ausgeschlossen. Damit würde aber ein wichtiger volkswirthschaftlicher Factor entfallen. Auf diese und ähnliche Bedenken weist v. Podhagsky in seiner Entgegnung hin, welche unter dem gleichen Titel: „Die Marchfeldbewässerung etc." in der Fachzeitung „Der Civil-Techniker" 1892, erschien. Abgesehen hievon ist die vorliegende Broschüre bestens zu begrüßen, da sie die bezügliche Bewässerungsfrage aus dem tiefen Schlafe gerüttelt; möge sie zur endlichen Lösung derselben das übrige beitragen! Dr. P. K.

6408. **Magnetische Beobachtungen an den Küsten der Adria in den Jahren 1889 und 1890,** auf Anordnung des k. u. k. Reichs-Kriegs-Ministeriums (Marine-Section) ausgeführt und berechnet von Freg.-Cap. Franz Laschober, zugetheilt Liniensch.-Lieut. Wilh. Kesslitz. 77 Seiten mit einer Kartenbeilage. Pola 1892, Verlag des k. u. k. Hydrographischen Amtes. (Wien, bei C. Gerold's Sohn.)

In den Jahren 1889 und 1890 sind im Auftrage des Kriegsministeriums an einer Reihe von Küstenpunkten des adriatischen Meeres, u. zw. an 12, bzw. 14 Haupt- und an 9, bzw. 8 Nebenstationen erdmagnetische Beobachtungen angestellt worden, welche zugleich als Ergänzung zu der von der k. k. Centralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus ausgeführten magnetischen Neuaufnahme der diesseitigen Reichshälfte dienen. In den Hauptstationen sollten stets mindestens zwei Zeitbestimmungen, zwei Azimuthbeobachtungen für die Miren und je zwei vollständige Serien von Beobachtungen für Declination, Inclination und Horizontal-Intensität vorgenommen werden; in den Nebenstationen sollte die halbe Zahl von jeder Beobachtungsart genügen. In Folge günstigen Wetters wurden jedoch überall mehr Beobachtungen gemacht. Natürlich waren vor Beginn und nach Schluss der Beobachtungen Vergleichsbeobachtungen mit den Expeditionsinstrumenten und denen der Centralanstalt vorgenommen worden; aber auch in Rom fanden solche Vergleichungsbeobachtungen zur Herstellung geeigneter Anschlüsse aller magnetischen Arbeiten in der Adria, in Italien und in Oesterreich statt. Die Constantenbestimmungen werden eingehend beschrieben, sodann die Vergleichungsbeobachtungen, sowie die Art der Vornahme der Bestimmungen. Dann werden die Ergebnisse der Beobachtungen an den einzelnen Orten mitgetheilt. Den Schluss bildet eine Zusammenstellung der Ergebnisse; danach sind Declination, Horizontal-Intensität und Inclination in noch fortdauernder Abnahme begriffen, die jedoch, wie es scheint, nicht der Zeit proportional vor sich geht. Das Werk ist eine sehr dankenswerthe Gabe; es ist offenbar eine große Arbeit, deren Resultate darin vorgelegt werden. Die Form, in der dasselbe erscheint, ist dem Inhalt völlig gleichwerth. Das Kriegsministerium und die betheiligten Officiere haben Anspruch auf dankbare Anerkennung. n.

5468. **Die Bauconstructionen des Maurers,** einschließlich der Baumaterialienkunde, der Fundirungen, der Eindeckung der Dächer und der Erker und Balcone. Für die Praxis und zum Schulgebrauch bearbeitet von H. Diesener. Zweite verbesserte und vermehrte Auflage. Mit 274 Holzschnitten. 187 und VIII Seiten. Halle a. S. 1892. Ludw. Hofstetter. (Mk. 4.40.)

Das vorliegende, das 4. Heft der vom Verfasser herausgegebenen „Praktischen Unterrichtsbücher für Bautechniker" bildende Buch erscheint in zweiter, in mancher Hinsicht erweiterter und verbesserter Auflage. Zunächst ist eine ganze Reihe von Zeichnungen neu hinzugekommen, die sich namentlich dadurch auszeichnen, daß sie durchwegs in einem größerem Maßstabe als die bisherigen gehalten sind. Weiters sind drei neue Abschnitte aufgenommen worden, u. zw. über „Verwendung von Eisen bei Gewölben", „Reparaturen des Maurers" und „Eindeckung der Dächer". Die Gliederung des behandelten Stoffes ist die folgende: Nach einer allgemeinen Einleitung folgt die Baumaterialienkunde; sodann werden die Steinconstructionen besprochen. Diese umfassen die Mauern aus künstlichen und natürlichen Steinen, aus in Kasten geformten Lehm- und Kalkmassen, die Mauern im Allgemeinen, die Schornstein- und Feuerungsanlagen, die Isolirungsarbeiten, die steinernen Fußböden, die Gesimse, Maueröffnungen, Decken, massiven Treppen, Putz- und Fugearbeiten, Reparaturen, Lehrgerüste und Rüstungen. Hierauf wird das Erforderliche über Fundirungen gelehrt und die Eindeckung der Dächer geschildert. Den Schluss bildet ein Abschnitt über Balcone und Erker. Das Buch ist eine recht dankenswerthe Zusammenstellung all' dessen, was der Bautechniker von den Bauconstructionen des Maurers unbedingt kennen muss. Die äußerst klare Darstellung des Lehrstoffes, die recht guten Zeichnungen, nicht zuletzt die Vollständigkeit und Verlässlichkeit der Angaben des Buches machen dasselbe zu einem, für Baugewerbeschulen sehr geeigneten Leitfaden für den Unterricht. Dem dankenswerthen Bemühen des Verfassers und des Verlegers, der dem Werke eine entsprechende Ausstattung gab, möge der Erfolg nicht fehlen! —l.

6466. **Anleitung zur Anfertigung von Geschäftsaufsätzen.** Herausgegeben von E. Pütz. 4. Auflage. 167 Seiten. Halle a. S. 1892. Ludwig Hofstetter. (Mk. 1.50.)

Das zum Gebrauche für Baugewerk-, Gewerbe- und Fortbildungsschulen, sowie für Handwerker und Gewerbetreibende bestimmte Büchlein enthält Anweisungen zur Anfertigung von Rechnungen, Quittungen, Schuldscheinen, Cessionen, Tilgungsscheinen, Reversen, Vollmachten, Zeugnissen, Depositenscheinen, Empfangscheinen, Anweisungen, Anzeigen und Verträgen. Das Gelehrte wird durch Beispiele erläutert. Dann wird das Nothwendigste über das Wechselwesen, Briefe und Titulaturen mitgetheilt. Weiters findet man die Bestimmungen und Gebührensätze für den Postverkehr im Deutschen Reiche, Anweisungen und Beispiele für die Abfassung von Anfragen, Erkundigungen, Mittheilungen, Angeboten, Bestellungen, außeramtlichen und amtlichen Berichten, Bewerbungen, Gesuchen, Gutachten, Steuer-Reclamationen und Mahnbriefen. Hierauf folgen Belehrungen über das Einziehen von Forderungen im Wege der Klage, Abkürzungen, Regeln der deutschen Rechtschreibung, Sätze und Regeln aus der Grammatik, Interpunktion und ein Wörterverzeichnis. Das recht nützliche Buch erscheint für seinen Bestimmungskreis ganz geeignet und hat, wie der Umstand ausweist, daß bereits die vierte

Auflage vorliegt, seinen Weg gemacht; möge ihm der Erfolg auch weiter treu bleiben!

6465. **Allgemeine Theorie der Freistrahlturbinen.** Von Prof. H. Ludewig. 27 und IV Seiten. Leipzig 1891, Arthur Felix.

Die Abhandlung erscheint als Sonderabdruck aus dem 27. Bande des „Civil-Ingenieur"; in ihr sind die besonderen Berechnungsregeln für Freistrahlturbinen so zusammengestellt, daß danach für jede nach ihren Dimensionen beliebig gegebene Turbine, bei welcher das in den Schaufelzellen arbeitende Wasser unter atmosphärischer Pressung verbleibt, alle in Frage kommenden Bewegungsgrößen bestimmt werden können. Nach einer allgemein die Aufgaben der Untersuchung bezeichnenden Einleitung werden die Bestimmungen für Strahlenräder überhaupt, u. zw. der Radconstanten (Leitung des Wassers, Abmessungen der Radmündungen, Laufquerschnitte, Aufschlagmündungen), der Geschwindigkeiten, Aufschlagmengen, Verlustarbeits- und Raddreharbeitshöhen, der Druckgröße an der Radwelle und der Pressungshöhen vorgeführt. Sodann werden die Formeln zur Berechnung des Strahlrades, u. zw. für die Arbeitshöhen und Druckgrößen, sowie die Pressungshöhen entwickelt. Weiters werden besondere Bestimmungen für Turbinen, nämlich über Geschwindigkeits- und Arbeitsgrade gegeben. Endlich wird die Berechnung der Freistrahlturbinen im Allgemeinen vorgeführt und sodann an zwei besonderen Beispielen erläutert. Die ausgezeichnete Schrift hat schon bei ihrem Erscheinen im „Civil-Ingenieur" vielseitiges Interesse erregt und wird voraussichtlich auch in Buchform des Erfolges nicht ermangeln. P.

6477. **Die Militär-Feuerwehr.** Ein Instructionsbehelf für das militärische Feuerwehrwesen. Von Hauptmann Albert Grünzweig v. Eichensieg. 95 Seiten. Wien 1892, herausgegeben vom k. u. k. techn. und administr. Militär-Comité.

Das Dienstreglement des k. u. k. Heeres bestimmt, daß in gewissen Fällen militärische Organe die Leitung von Löscharbeiten übernehmen müssen, u. zw. sind nicht nur Genie-Officiere und Militär-Bauwerkmeister sondern auch die Gebäude-Administratoren und sonstige militärische Organe fallweise speciell mit dem Feuerlöschwesen betraut; für diese Kreise ist das vorliegende, wie wir gleich hervorheben wollen, ganz vortreffliche Buch bestimmt. Die militärischen Feuerwehren stehen gewissermaßen zwischen den Berufs-Feuerwehren, mit denen sie das disciplinirte, kräftige Personal, von dem auch körperliche Anstrengungen gefordert werden können, gemein haben, und den freiwilligen Feuerwehren, da sie, wie letztere, die Feuerwehrausbildung nur nebensächlich betreiben können. Das Buch gibt eine Anleitung zur Ausbildung von Chargen und Mannschaft im Feuerwehrdienste, zur wirksamen Bekämpfung von Schadenfeuern, sowohl auf der Brandstätte, als auch durch vorbeugende Maßregeln, endlich zur Schaffung der fallweise hiezu nöthigen Organisationen. Die werthvolle Schrift gliedert sich in 7 Abschnitte: Feuerpolizeiliche Vorschriften im Allgemeinen und erste Hilfe; Feuermelde- und Signalwesen; Wasserversorgung; Beschreibung, Gebrauch, Aufbewahrung und Conservirung der gebräuchlichsten Löschapparate und Feuerwehr-Requisiten; Branddienst, Feuerlöschtaktik, Rettungs- und Sanitätsdienst; Mitwirkung der Truppen mit Ortsfeuerwehren, Dienst der Bereitschaften; Anleitung zur Organisirung, Ausbildung und für den Dienstbetrieb von Militär-Feuerwehren. Den Schluss bildet ein Anhang über Feuerlösch-Ordnung und ein sorgsam bearbeitetes Sachregister. Das sehr dankenswerthe Buch hat seine Anerkennung schon dadurch gefunden, daß es vom techn. u. administr. Militär-Comité herausgegeben wurde; aber auch außer in reinmilitärischen Kreisen dürfte es gar manches Interesse finden. M. P.

6368. **Repetitorium der Differential- und Integralrechnung.** Von Dr. Chr. G. Joh. Deter. 2. Auflage. 118 Seiten. Berlin 1892, Max Rockenstein.

Das vorliegende Büchlein ist eine Art Formelsammlung zur Differential- und Integralrechnung mit kurzgefassten Erläuterungen. Ein solches Werk ist bei Verlässlichkeit auf seine Richtigkeit von großem Vortheil für den Gebrauch; wir haben in dem genannten Büchlein Druckfehler oder sonstige Fehler nicht entdeckt, auch liegt ja eine gewisse Bürgschaft hiefür in dem Umstand, daß es bereits in zweiter Auflage vorliegt. Das Werk gliedert sich in 14 Abschnitte: Ableitung der Differential-Formeln, höhere Differentiale und Maclaurin'scher und Taylor'scher Satz, Bestimmung der wahren Werthe unbestimmter Functionen, Maxima und Minima, Concavität und Convexität, Differentiation verwickelter Functionen, Differentiation der Functionen mehrerer absolut Veränderlichen und Maxima und Minima dieser Functionen, sowie Maxima und Minima mit Nebenbedingungen, Tangenten und Krümmung der Curven, Evolventen und Evoluten, die wichtigsten Sätze der Integralrechnung, Rectification und Quadratur der Curven, Complanation und Cubatur der Revolutionskörper, Integration der Differentialgleichungen, Schwerpunktsbestimmungen. Man muss dem Werkchen nachrühmen, daß es mit vieler Geschicklichkeit ein sehr reichhaltiges Material auf recht engem Raum zusammengestellt enthält; man wird wohl keine einzige wichtigere Aufgabe des Infinitesimalcalcüls vergeblich darin suchen. Die vielen Erläuterungsfiguren sind gut genug für ihren Zweck; den Druck hätten wir in einzelnen Stellen wohl größer gewünscht. Die Beigabe der Erläuterungen zu den Formeln, die Skizzen der Ableitungen der Lösungen, endlich die beigefügten Beispiele machen recht wohl die Verwendung des Büchleins als Repetitorium möglich, sonst ist es doch als Formelsammlung besser zu gebrauchen, als zu diesem Lehrzweck. Hoffentlich findet das lobenswerthe Werklein den wohlverdienten Erfolg. P—l.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Z. 1629 ex 1892.

TAGESORDNUNG

der 5. (Wochen-) Versammlung der Session 1892/93.

Samstag, den 26. November 1892.

1. Mittheilungen des Vorsitzenden.

2. Vortrag des Herrn Ingenieurs Alfred v. Lenz sen.: „Ueber die neu projectirten Stadtbahnen für Wien."

Zur Ausstellung gelangt:

a) durch Herrn Wasserbau-Unternehmer M. D. Czvetkowics ein Modell eines neuartigen Staukastenwehres;

b) durch Herrn Johann Glaser, Maler für Kirchen-Ornamente, eine Skizze ($^1/_{10}$ der nat. Größe) kirchenhistorischer Gemälde, ausgeführt in der Kalktechnik, dann vier Stück Dachziegel mit Malereien, ausgeführt in drei verschiedenen Techniken, nämlich Tempera, Cassein und Fresco secco.

Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Dienstag, den 29. November 1892.

1. Vortrag des Herrn dpl. Architekten Carl Hinträger: „Das neue Rathhaus der kgl. Freistadt Oedenburg und andere Bauausführungen."

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Mittwoch, den 30. November 1892.

Vortrag des Herrn Ingenieurs: C. v. Schwarz: „Ueber das Leben und Wirken des Erfinders Sidney Thomas Gilchrist."

Z. 1264 ex 1892.

Programm

der nächstwöchentlichen Vortrags-Abende.

Samstag den 3. December 1892. Vortrag des Herrn dpl. Ingenieurs und o. ö. Prof. Fr. Steiner: „Ueber Erfahrungen an Eisen-Constructionen, speciell über die Dauer derselben."

Samstag den 10. December 1892. Vortrag des Herrn k. k. Baurathes Hermann Helmer: „Ueber den Bau des neuen Stadttheaters in Zürich."

Samstag den 17. December 1892. Vortrag:

a) des Herrn k. k. Regierungsrathes Carl R. v. Hornbostel: „Ueber die Fortschritte im Eisenbahnwesen;"

b) des Herrn Ingenieurs Josef Pürzl: „Ueber die Ventilation der Canäle."

Samstag den 24. December 1892 (Heil. Abend) und

Samstag den 31. December 1892 (Sylvester) finden Vereinsversammlungen nicht statt.

INHALT. Ueber die Entwicklung der mechanischen Technologie und ihre Stellung im technischen Unterricht. Vortrag des Herrn k. k. Regierungsrathes und Professor Friedrich Kick, gehalten in der Vollversammlung am 29. October 1892. — Schnellgehende Dampfmaschine, System Willans. — Ueber Condensation in Dampfleitungen und Wärmeschutzmittel. Von Dr. Johannes Russner, Lehrer a. d. techn. Staats-Lehranstalt in Chemnitz. (Schluss zu Nr. 47.) — Das Epidemie-Spital der Gemeinde Wien im II. Bezirke, Engerthstraße. — Vereins-Angelegenheiten: Bericht über die 4. (Wochen-) Versammlung der Session 1892/93. Fachgruppen-Berichte. — Vermischtes. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines: Tagesordnungen. Programm der nächstwöchentlichen Vortrags-Abende.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLIV. Jahrgang. **Wien, Freitag den 2. December 1892.** **Nr. 49.**

Ueber Windmotoren.

Discussion, abgehalten in der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure am 10. März 1892.

Generaldirectionsrath, Professor **Oelwein**: In der Vereinszeitschrift wurde irriger Weise ein Vortrag „Ueber Windmotoren und deren Verwendung" als Gegenstand der heutigen Tagesordnung angekündigt. Ich habe mich bis jezt noch viel zu wenig mit diesem Gegenstande beschäftigt, um diese Frage erschöpfend zu behandeln, und habe deshalb den Vorsitzenden ersucht, den Gegenstand nur zur Discussion zu stellen, mit der Erklärung, diese Discussion gerne durch eine Darlegung meiner Ansichten über die Verwendbarkeit dieser Motoren einleiten zu wollen.

Seitdem man es erreicht hat, hochgespannte Ströme von der Stromquelle weg auf Drähten von 4 *mm* Stärke, also mit relativ geringen Kosten, auf sehr große Distanzen zu leiten, um dort den Strom einmal zu Zwecken der Beleuchtung, dann in Kraft umgesetzt zum Betriebe von Motoren, endlich auch zu metallurgischen Processen verwenden zu können, ist die Zeit wohl nicht mehr ferne, wo man elektro-magnetische Ströme zu gewerblichen und industriellen Zwecken, in der Chemie und Metallurgie, im eigenen und im Haushalte der Städte in einem heute noch ungeahnten Umfange verwenden wird. Die Betriebskosten solcher Anlagen werden aber immer vorwiegend von den Anlage- und Betriebskosten des primären Motors abhängen, der die Dynamos in Betrieb setzt, und man ist schon heute in richtiger Würdigung der von der Vorsehung zur Verfügung gestellten Naturkräfte bemüht, sich diese und in erster Linie die vielen vorhandenen und noch ungenützten Wasserkräfte dienstbar zu machen. In der That sind auch diese Wasserkräfte berufen, die elektro-magnetischen Ströme zur vollen Geltung zu bringen.

Da diese Frage im Collegenkreise nach allen Richtungen variirt wurde, und ich in der Strömung des Windes auch ein solches Geschenk der Vorsehung erblicke, das, richtig ausgenützt, auch die Quelle einer sehr großen Betriebskraft werden kann und zum Theile es auch schon geworden ist, so habe ich unsern Vorsitzenden ersucht, diesen Gegenstand als Discussionsgegenstand auf die Tagesordnung unserer Fachgruppe zu setzen.

Daß Windmühlen seit mehr als 1000 Jahren in vielfacher Benützung stehen, ist Jedermann bekannt. In Holland, in der deutschen Tiefebene und auch bei uns gibt es unzählige Windmühlen von altersher. Ueber die Geschichte und die verschiedenen Constructionen bringt Prof. Dr. Moriz Rühlmann im ersten Band der „Allgemeinen Maschinenlehre" und mein College, Prof. Dr. Perels, in seinem „Landwirthschaftlichen Wasserbau" ein sehr umfassendes Material, das ich hier nicht weiter besprechen will. Technisch ausgebildet wurde das System am meisten in Amerika, vorwiegend durch die Haliaday-Windmotoren und Wheeler's Eclipse-Windmotoren. Diese beiden Systeme haben sich auch über Europa und die andern Welttheile bereits allgemein verbreitet, ein Beweis, daß sie auch den gesteigerten Ansprüchen an die technische Construction eines Motors derzeit wenigstens am besten genügen. Ich will zur besseren Klarstellung dieser Frage mich nur mit diesen Systemen etwas eingehender beschäftigen.

Ein Modell der „Halladay Standard Wind Mill" ist mir durch den Vertreter dieses Patentes, Herrn Josef Friedländer, für diesen Abend zur Verfügung gestellt worden; ich kann Ihnen aber beide Systeme an diesem einen Modell ganz gut erklären. Der Hauptvortheil und der wesentliche Verwendungswerth dieser beiden Windmotoren liegt in der technisch correcten Lösung einer automatischen Selbstregulirung nach Windrichtung und Windstärke. Beiden gemeinsam ist die Einstellung der dem Winde zugekehrten und von diesem bestrichenen Fläche des Windrades durch eine an einer gemeinsamen Achse befindliche, nach rückwärts gestellte verticale Scheibe (Windfahne), die sich stets parallel zur Windrichtung, und dann die ganze Fläche des senkrecht auf die gemeinsame Achse montirten Windrades gegen den Wind stellt, daher dem Maximal-Impulse des Windes aussetzt. Zwischen Windfahne und Windrad bewegt sich die gemeinsame Achse auf einem drehbaren Gestell, damit sich erstere stets parallel zur Windrichtung einstellen kann. Verschiedenartig construirt ist aber in den beiden Systemen das Windrad selbst und der Mechanismus zur Regulirung des Ganges.

Halladay-Windmotor.

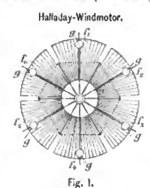


Fig. 1.

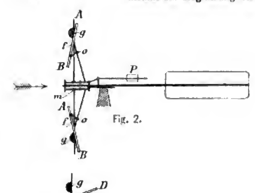


Fig. 2.

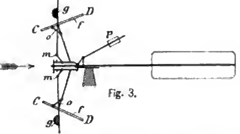


Fig. 3.

Der Halladay-Motor hat die coulissenartig und schief gestellten Latten des Windrades in sechs oder mehr Felder $f_1 - f_6$ (Fig. 1) gruppirt. Jedes Feld kann durch eine bewegliche Charniere *m* (Fig. 2) in eine nahezu verticale Ebene *A B* eingestellt werden, wo das Windrad dann dem Winde seine volle Fläche aussetzt, oder auch mehr oder weniger gegen die Achse geneigt gestellt werden, so daß bei größter Neigung *C D* (Fig. 3) die Felder nahezu parallel mit der Achse stehen und dann dem Winde den geringsten Angriffspunkt bieten. Diese Charniere *m m* stellen aber automatisch die Felder des Windrades, weil sich an ihren Enden Gewichte *g g* befinden, die bei

einer rascheren Drehung des Windrades durch die vermehrte Fingkraft die Charniere auseinanderziehen und dann durch Kniegelenke *o o* auch die einzelnen Felder des Windrades schiefer stellen. Mit den Charnieren und den an ihnen befestigten Gewichten *g g* correspondirt ein Gegengewicht *P*, das bei einer Abnahme der rascheren Drehung des Windrades die Charniere wieder automatisch einzieht und die Felder des Windrades in die verticale Ebene zu stellen sucht. Ist das Gegengewicht auf dem Hebelsarm derart eingestellt, daß es z. B. bei einem Winde von maximum 7 *m* Geschwindigkeit per Sec. die Felder des Windrades noch in der verticalen Ebene erhält, so tritt bei einem stärkeren Wind als 7 *m* per Secunde schon die Flugkraft der Gewichte *g g* in Thätigkeit, in deren Folge die Felder eine schiefe Stellung annehmen, und eine geringere Projectionsfläche des Windrades bestrichen wird. Steigert sich der Wind, so wirkt die Fingkraft der Gewichte *g g* noch energischer, stellt die Felder noch schiefer und vermindert noch mehr die Projectionsfläche, bis endlich bei fortgesetzter Steigerung des Windes die Felder nahezu parallel zur Achse des Windrades stehen und der Einfluss des Windes auf die Bewegung ein Minimum erreicht. Durch das richtige Verhältnis des Gegengewichts zu den Gewichten *g g* am Charniere kann daher erreicht werden, daß über eine bestimmte Windgeschwindigkeit hinaus das Angriffsmoment auf das Windrad stets das gleiche bleibt, daher auch die Zahl der Umdrehungen. Dadurch wird ferner die Zahl der Umdrehungen bei größern Windgeschwindigkeiten auf ein beliebiges Maß begrenzt und solcherart der Zerstörung der mechanischen Construction und der angehängten Mechanismen bei sehr starken Winden und Stürmen automatisch vorgebeugt.

Wheeler Eclipse-Windmotor.

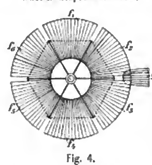


Fig. 4.

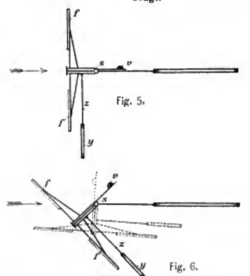


Fig. 5.

Fig. 6.

Die **Eclipse-Windmotoren** (Fig. 4—6) haben unbeweglich an der Achse befestigte Felder *f f*, die Achse hat jedoch ein Gelenk bei *s* und ist an diesem Achsenstück, bzw. der Hülse, in der dieses Achsenstück läuft, ein Arm *z* mit einer zweiten Windfahne *y* angebracht, die über die Peripherie des Windrades hinausragt. Ein auf das Gelenk *s* wirkendes Gegengewicht *v* hält das Windrad bis zu einer limitirten Windstärke, z. B. 7 *m* per Sec., stets noch senkrecht gegen den Wind, bietet ihm also dann die größte Windfläche. Das Verhältnis zwischen der kleinen Windfahne *y* und dem Gegengewicht *v* ist solcherart ermittelt, daß über die limitirte Windstärke, also über 7 *m* per Sec., die Wirkung des Windes auf die Windfahne *y* überwiegt, und mit der zunehmenden Windstärke das ganze Windrad in immer spitzerem Winkel zur Windströmung gestellt wird. Es lässt sich somit mit diesem System auch erreichen, daß bei wechselnder Windstärke das Angriffsmoment auf das Windrad stets das gleiche bleibt, u. s. f.

Nach Prof. Dr. **Rühlmann** ist die Arbeit eines Windrades $a = 0{\cdot}0302\, f \cdot v^3$ *m/kg* und in $HP = \frac{f \cdot v^3}{2483}$, wobei $f =$ = Fläche der Flügel des Windrades, $v =$ Geschwindigkeit in *m* per Sec. bedeutet.

Nach Prof. Dr. **Perels** ist der Nutzeffect in $HP = 0{\cdot}0004\, f \cdot v^3$.

Es ist nun wohl selbstverständlich, daß das nämliche Windrad bei steigender Windströmung ohne regulirender Einstellung eine größere Leistung haben würde. Weit wichtiger ist es aber, eine constante normale Arbeitsleistung selbst bei größter Windströmung zu erzielen und diese ist wohl über eine limitirte Windströmung hinaus durch automatisch wirkende Einstellung der beiden Systeme erreicht. Welches System das praktisch bessere ist, will ich hier nicht weiter erörtern.

Die normale Leistung der Motoren wird nach praktischer Erfahrung für einen Wind von 7 *m* Geschwindigkeit vorgesehen, d. h. bei dieser Windstärke steht dann das Windrad noch mit der vollen Fläche senkrecht auf die Windrichtung. In dieser Lage arbeitet es natürlich auch bei geringeren Windstärken, dann aber mit geringerer Nutzleistung. Unter 3—4 *m* Geschwindigkeit hört die Arbeit des Windmotors bereits auf. Der Hauptübelstand der Windmotoren ist daher in dem Umstande zu suchen, daß dieselben bei Windstille, schwacher Strömung und bis zu der für die normale Leistung vorgesehenen Strömung von gewöhnlich 7 *m* per Sec. gar nicht oder nur mit ungleich geringerem Nutzeffect arbeiten. Maßgebend für die Verwendung und Leistung ist daher in erster Linie die Stärke der Windströmung und die Dauer jener Windströmungen, die die normale Leistung des Windmotors hervorrufen.

Herr **Friedländer** gibt in einer Broschüre die Zahl der arbeitsfähigen Tage mit normaler Kraft, also 7 *m* Geschwindigkeit mit 267, jene mit halber Kraft mit 77, und der windstillen Tage mit 21 an, und theilt ferner mit, daß im Jahresdurchschnitt auf 10—14stündige Arbeitsdauer per Tag gerechnet werden kann.

Prof. Dr. **Perels** gibt als Mittelwerth Winde mit 10—20 *m* in 40 Tagen, Winde mit 1·5—10 *m* in 242 Tagen, Windstille in 82 Tagen an.

College v. **Podhagsky**, der die hier ausgestellten und für Wien geltenden Graphikas der Windgeschwindigkeiten zusammengestellt hat, und zu denselben wohl auch das Wort ergreifen sollte, findet für Wien im Jahre 1883 eine mittlere Tagesgeschwindigkeit von 7 *m* und darüber in 100 Tagen, von 6 *m* und darüber in 126 Tagen, von 5 *m* und darüber in 164 Tagen, von 4 *m* und darüber in 210 Tagen etc.; im Jahre 1885 von 7 *m* und darüber in 59 Tagen, von 6 *m* und darüber in 78 Tagen, von 5 *m* und darüber in 105 Tagen, von 4 *m* und darüber in 158 Tagen etc. Sie sehen, wie sehr diese Angaben untereinander differiren.

Sehr interessant sind v. **Podhagsky's** Angaben über den Wechsel der Windstärken in den einzelnen Zeitabschnitten eines Tages. Das sind noch weit mehr wechselnde Werthe als in Niederschlagscurven. Diese letztern Graphika gestatten aber den Schluss, daß wir mit den Mittelwerthen der Windgeschwindigkeit per Tag ebensowenig oder nur ebensoviel anfangen können, wie mit den nur per Tag beobachteten Niederschlagsmengen für die Berechnung der Durchflussweiten eines Objectes.

In den Graphikas, die v. **Podhagsky** für Wien pro 1883 und 1885 über die Windstärken zusammenstellte, sind nur die **Tages-Durchschnitte** der Windstärke eingetragen, und derlei Angaben hätten nur zur relativen Beurtheilung des einen oder andern Standortes einen Werth, **nicht aber der für die Verwendbarkeit der Windmotoren**

wichtigeren Beurtheilung, welche Zahl von Tagen und Stunden Winde solcher Stärke vorkamen, mit denen man mit voller oder etwa noch halber Kraft hätte arbeiten können.

So viel steht wohl ohne Widerspruch fest, daß die Intensität des Windes, die Dauer desselben, die Zahl und Aufeinanderfolge der windstillen Tage ebenso wie bei Niederschlägen nach dem Standorte der Beobachtungsstation sehr variirt und daß jede Gegend ihr eigenes Regime in Bezug auf die Luftströmungen besitzt.

In Küstengegenden und Tiefebenen tritt eine regelmäßige Wiederkehr der herrschenden Strömungen zu bestimmten Stunden ein. Auch im Innern eines mehr oder weniger coupirten Landes gibt es Localitäten, wo zur bestimmten Stunde wochen- und monatelang Windstille herrscht, während einige Stunden später der Wind beginnt und stundenlang anhält. Denken Sie sich einen gewissenhaften Beobachter, der pünktlich, täglich aber zur selben Stunde, wenn gerade die herrschende Windstille eintrat, seine Erhebung macht; er wird dann viele Wochen stets nur Windstille notiren, während an demselben Tage stundenlang auch ein Wind mit genügender Betriebskraft vorkommen konnte. Ebenso finden Sie auch wesentliche Verschiedenheiten in der Intensität des Windes je nach der Höhe der Beobachtung über dem Erdboden.

Es ist gewiss nicht leicht, sich ein verlässliches und brauchbares Beobachtungs-Materiale zur Beurtheilung der wichtigsten Frage: Auf wie viel Arbeitstage, Arbeitsstunden mit normaler Windstärke kann man rechnen? zu schaffen. Daß es aber möglich ist, entnahm ich aus den veröffentlichten Beobachtungen über Windrichtung und Windstärke in den „Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens", herausgegeben vom k. u. k. hydrographischen Amte unserer Marine in Pola, wo täglich und stündlich die Windstärke angegeben erscheint. So lange solche Beobachtungen nur vereinzelt angestellt werden, werden sie gerade so wie vereinzelte Beobachtungen von Niederschlägen keine allgemein giltige Verwendung finden können; in ein System gebracht, wie die letztgenannten Beobachtungen, würden sie aber doch für die Anwendung der Windmotoren ein brauchbares Beurtheilungs-Materiale ergeben. Wäre es nicht möglich, ebenso Schichten-Karten anzulegen, in denen die Curven gleicher Windstärke zum Ausdruck gelangen, wie wir sie für die durchschnittlichen Temperaturen, Niederschläge etc. im Jahr, in den einzelnen Monaten etc. schon besitzen? Welche Beobachtungswerthe hätten dann für die vorliegende Frage einen Werth? Wäre man in der Lage, ein Netz von Beobachtungsstationen zu besitzen, die uns z. B. nur die Gesammt-Anzahl der Stunden im Jahr mit einer Geschwindigkeit des Windes von 7 *m* per Sec. und darüber angeben, so würden sich dann Schichtencurven ergeben, aus denen man approximativ erheben könnte, in diesen Gegenden ist so und so viel Arbeitsstunden auf die volle Ausnützung des Windmotors zu rechnen. Man wird zwar noch lange nicht ein ganz genaues Calcul auf die Leistungsfähigkeit nach Sec. *kg/m* aufstellen können, aber immerhin die wesentlichsten Anhaltspunkte für die Zweckmäßigkeit des Ortes für eine Windmotoren-Anlage schon gewinnen. Wir brauchen aber ferner noch eine systematisch geordnete Angabe, bzw. Darstellung über die Dauer jener Zeitperiode, in denen der Windmotor gar keine Arbeit leisten kann.

So lange aber ein solches auf wissenschaftlichen Principien aufgebautes Beobachtungsmateriale nicht vorhanden ist, fürchte ich, daß die Verwendung der Windmotoren nur immer eine locale bleiben wird, nämlich dort, wo schon Motoren aufgestellt wurden und deren Leistung bekannt ist, während die Ausnützung des Windes im Falle, als wir über solches Beobachtungsmateriale verfügen würden, eine wesentlich andere und weit intensivere werden müsste.

Zum letzten Punkt der Besprechung bezüglich der Verwendung der Windmotoren übergehend, werde ich mich nur auf Beispiele beschränken, in denen ich eine vortheilhafte und ökonomische Verwendung des Windes als Triebkraft zu erreichen glaube. Die Kraft des Windes variirt außerordentlich von 3—4 *m* Geschwindigkeit, wo sie nutzbar zu werden beginnt, bis zu jener Kraft, die man für eine normale volle Arbeitsleistung bei Windmotoren voraussetzt, also bei rund 7 *m* Geschwindigkeit und darüber. Wenn man nun den Antrieb direct an die Achse des Windrades kuppelt, so werden die durch diesen Antrieb bewegten Maschinen eine Zeitlang mit der limitirten vollen Kraft, dann aber bei Nachlassen des Windes mit geringerer Kraft arbeiten, bis endlich die abnehmende Kraft des Windes nicht mehr ausreicht, die Maschine zu bewegen. Es gibt nun eine große Zahl von Anlagen, wo diese von 0 bis zum Maximum variable Kraft ohne oder mit Beihilfe von mechanischen oder baulichen Anlagen noch mit Nutzen verwendet werden kann.

Von dem Betriebe zu Pumpwerken, wie sie in Höfen und Gärten um Wien herum stehen, will ich absehen, weil hier gewöhnlich nur ein geringer Theil der Leistungsfähigkeit des Motors effectiv ausgenützt wird.

Will man aber größere Complexe bewässern — und in der Gärtnerei großen Styles, sowie in der Landwirthschaft spielt dieser Fall eine wichtige Rolle — so ist es zwar gut möglich, x Windmotore aufzustellen, und die Leistung x-mal zu vergrößern, die rationelle Anlage verlangt aber dennoch schon mit Bezug auf die Anlagekosten die möglichst ökonomische Ausnützung der Kraft. Der Landwirth kennt den Bedarf an Wasser je nach der Bodengattung, der Fruchtgattung und Jahreszeit, und wird es dann wohl am praktischesten sein, das Wasser nach der Configuration des Terrains in ein oder mehrere Reservoirs zu pumpen, wo es gesammelt und von wo es dann den Bewässerungsgräben zugeleitet wird. Solche Reservoirs können auch durch Erddämme gefasst, offen, daher billig hergestellt werden, wenn man den Verlust an Verdunstung einrechnet. Kennt man den Bedarf, die Leistung der Motoren und approximativ auch die Dauer der Windströmungen von bestimmter Stärke, so unterliegt auch die Bestimmung der Capacität dieser Reservoirs keiner Schwierigkeit. Sollten diese Reservoirs aber aus Mauerwerk oder Metall hergestellt werden, wo das Mehr oder Weniger des Fassungsraumes schon ins Geld geht, so bedarf es schon genauerer Daten über die Zahl und Folge der windlosen, also arbeitslosen Tage, um die Capacität solcher Reservoirs für den Bedarf richtig zu bestimmen.

Die österr. Nordwestbahn war die erste, die zur Versorgung kleiner Wasserstationen Windmotoren einrichtete. Diese Art der Verwendung hat meiner Ansicht nach eine große Zukunft; in Amerika sind die Windmotoren für Zwecke der Wasserbeschaffung beim Bahnbetrieb vielfach angewendet. Beim Bahnbetriebe kann man aber nicht so wie bei Bewässerungsanlagen in der Landwirthschaft je nach dem Vorrath zeitweise mehr oder weniger Wasser verwenden. Hier muss der Bedarf, den man ziemlich genau kennt, jederzeit gedeckt sein. Kennt man aus jahrelangen Beobachtungen die maxima der aufeinanderfolgenden Tage mit Windstille oder jener, an denen die Motoren nicht arbeiten, so ist man in der Lage, die Größe der Reservoirs, die man dann wohl nie entbehren kann, zur Aufspeicherung des Wassers für diese Zeit der unterbrochenen Pumparbeit zu berechnen. Wo man aber über solche Beobachtungen noch nicht verfügt, bleibt nichts übrig, als auf Grund einer approximativen Schätzung dieser windlosen Periode die Reservoirs zu rechnen, und als Reserve Dampf-, Petroleum- oder andere Motoren nebenbei zu installiren. Da die motorische Kraft des Windes nahezu keine Betriebskosten verursacht, werden die Gesammt-Betriebskosten einer solchen Wasserstation wohl schon bei 150—160 Tagen Windbetrieb billiger sein, als jene eines permanenten Maschinenbetriebes plus den Zinsen der Reserve-Anlage für den Dampfmotor, die größeren Hochbauten und das erforderliche Reservoir für einen fünf bis sechstägigen Wasservorrath. Die Rechnung lässt sich auch leicht aufstellen, ob es billiger ist, ein größeres Reservoir für längeren Vorrath zu bauen, und den Windmotor mehr auszunützen, oder die Reserve der maschinellen Anlage noch mehr in Anspruch zu nehmen.

Da es sich bei den Eisenbahnen um eine sehr große Zahl von Wasserstationen handelt, daher sicherlich sehr viel Geld an Betriebskosten erspart werden könnte, empfiehlt sich die Verwendung der Windmotoren einer ernsten Erwägung.

Ob es lohnend wäre, die variable Kraft auch zum Betriebe von Dynamos und zur Aufspeicherung von elektrischen Strömen in Accumulatoren zu verwenden, müssen uns die Specialisten in diesem Fache beantworten. Bei normaler Bewegung des Windrades wird man die erforderliche Zahl der Umdrehungen für die Dynamos durch Vorgelege und Riemenscheiben erhalten, anders aber bei Ermäßigung des Windes und Verminderung der Bewegung, wodurch die Kraftleistung eine geringere wird. Bei einer größeren Zahl gleichzeitig in Bewegung gesetzten Dynamos kann wohl die Zahl der Umdrehungen erhalten werden, wenn man nach Maßgabe der Kraftverminderung einzelne Dynamos aus dem Betriebe ausschalten könnte.

Wichtiger und einschneidender, weil zu großen Betrieben verwendbarer, scheint mir aber die Verwandlung der variablen Kraftleistung des Windmotors in eine constant gleichwirkende Kraft. Gestatten Sie mir auch diesen Gedanken an einem Beispiel zu erläutern:

Eine Windmotoren-Anlage schöpft aus einem Fluss durch 200 Tage im Jahr: im Mittel per Tag = 12.960 m^3 (d. i. per Sec. Entnahme = 150 *l*), in 200 Tagen = 2,592.000 m^3 in ein Hochreservoir auf rund 50 *m* Höhe. Leitet man von diesem Wasser in 365 Tagen täglich 7100 m^3, oder 82 *l* per Sec. in einer Rohrleitung von 50 *m* Gefälle thalwärts, so kann man durch eine Turbine oder Wassersäulmaschine bei einer 300 *mm* Leitung eine permanent wirkende Betriebskraft von rund 36 *HP*, oder bei zehnstündiger Arbeit (i. e. 197 *l* per Sec.) bei einer 500 *mm* Leitung eine Betriebskraft von rund 90 *HP* erzielen. Rechnet man mit acht hintereinanderfolgenden arbeitslosen Tagen bei den Windmotoren, so wird eine Capacität des Reservoirs von $8 \times 7100\ m^3 = 56.800\ m^3$, oder rund 60.000 m^3 genügen. Zu Betriebszwecken genügt ein offenes Reservoir, bei wasserundurchlässigem Untergrund, selbst die Absperrung einer Terrainmulde, bzw. eine Thalsperre. Erspart werden in diesem Falle 70—80% der Betriebskosten einer maschinellen Anlage, welche Ersparnis dann zu den Zinsen und der Amortisationsquote der allfälligen Mehrkosten für die Gesammt-Anlage, Reservoir und Leitungen inbegriffen, in Bilanz zu stellen ist.

Eine solche Motorenkraft ist für jede Art von Industrie verwendbar, sie kann ebensogut Arbeitsmaschinen wie Dynamos treiben etc. Auf diesem Principe lässt sich auch eine Wasserversorgung mit einer Gravitationsleitung aus einem Hochreservoir projectiren und veranschlagen, wenn das Wasser aus einem tiefern Horizont, aus Grundwässern oder Brunnen gehoben werden müsste, und ist in Jaworzno eine solche Anlage für eine Bevölkerung von rund 3500 Seelen bereits ausgeführt worden.

Aus allen diesen Beispielen will ich aber nur die Berechtigung der Ansicht ableiten, daß diese Frage gewiss des nähern Studiums werth ist, und finden wir bei reiflicher Erwägung nur die Voraussetzungen, unter denen die Anwendung von Windmotoren eine Berechtigung hat, so wird sich dann die praktische Anwendung von Fall zu Fall schon finden.

Civil-Ingenieur v. **Podhagsky.** Meine Herren! Ich möchte eine Bemerkung meines geehrten Herrn Vorredners nur insofern berichtigen, als jene Daten, aus denen ich die Monatsmittel, dann die stündliche Zu- und Abnahme der Windgeschwindigkeiten dargestellt habe, in den Jahrbüchern des meteorologischen Institutes u. zw. in Tabellen enthalten sind. Nachdem ich in meinen früheren Studien Werth darauf legen musste, die Gesetze der Intensität des Windes zu kennen, so habe ich mir diese Daten nach den Andeutungen des Herrn Hofrathes Hann verschafft, und selbe durch die mir zur Verfügung gestellte, aus seiner Feder stammende, in der „Meteorologischen Zeitschrift" 1890 enthaltene Abhandlung ergänzt. Ich muss jedoch gleich hier bemerken, daß sämmtliche Werthe der Windgeschwindigkeiten einer Reduction zu unterziehen wären.

Herr Hofrath Hann bemerkt nämlich am Anfange seines Aufsatzes, daß die durch das Anemometer (Kew Modell), welches sich auf der Plattform des 22 *m* hohen Thurmes des Meteorologischen Institutes auf der Hohen Warte befindet, registrirten absoluten Windgeschwindigkeiten unter Annahme des Robinson-schen Factors 3 reducirt worden sind, daher sowohl die mittleren als die absoluten Windgeschwindigkeiten um circa $^1/_6$ ihres Betrages zu hoch seien. Daraus folgt, daß man, wenn Windmotoren namentlich für Bewässerungszwecke praktisch verwendet werden sollten, diese geringeren Windgeschwindigkeiten als Maßstab der Berechnung annehmen müsste.

Auf das Marchfeld angewendet, würde daher das aus der Periode 1873-1889 resultirende Jahresmittel der Windgeschwindigkeit von 5·25 *m* vorerst um $^1/_6$ zu reduciren, d. i. mit 4·38 *m* anzunehmen sein, und könnte man, nachdem die Winde auf der Hohen Warte wahrscheinlich intensiver sind als im Marchfelde, für das Letztere nur etwa 4 *m* Geschwindigkeit als Grundlage der Berechnung annehmen.

Mit der Frage der Anwendung von Windmotoren im Marchfelde zu Bewässerungszwecken mich zu befassen, veranlasste mich folgender Umstand: Kaum hatte ich das Marchfeldbewässerungsproject beendet, als gleich neue Projectanten erschienen sind, welche meinten, die Sache ließe sich billiger herstellen, indem das Wasser mittelst Dampfkraft in den Zuleitungscanal, oder mittelst Windmotoren auf die einzelnen Riede gehoben werden könnte. Das Wasser der Donau müsste aber etwa gegenüber der Kuchelau entnommen und auf 4 *m* gehoben werden, um in dem Zuleitungscanale weiter fortgeführt werden zu können. Bei der nothwendigen Wassermenge von 69 m^3 per Secunde wären hiezu jedoch circa 4600 *HP* nothwendig.

Der zweite Vorschlag, Windmotoren für die Bewässerung des Marchfeldes zu verwenden, hat mich dann veranlasst, auf die Lösung der Frage näher einzugehen. Ich will nun die Resultate einer thatsächlich durchgeführten Bewässerungsanlage mittheilen.

Laut Programm sollte eine 80 Joch = 46 *ha* große Wiesenfläche bewässert, und das nothwendige Wasserquantum mittelst eines Halladay'schen Windmotors mit Doppelflügeln aus dem vorbeifliessenden Flusse gehoben werden. Die Construction der Doppelflügel wird bei einem Raddurchmesser von mehr als 4·5 *m* angewendet. Der Durchmesser des verwendeten Windrades betrug 9·5 *m*. Zum Heben des Wassers waren vier Pumpencylinder à 15" (395 *mm*) in Verwendung. Die Hubhöhe betrug 36" (948 *mm*), und waren die Kosten des Motors mit 5000 fl. veranschlagt. Die Herrichtung der Wiesen erforderte einen Kostenaufwand von circa 1500 fl., daher 32 fl. per *ha*. Die Leistungsfähigkeit des Windmotors war mit 9473 m^3 per Tag = 110 *l* per Sec. angegeben, so daß per *ha* und Sec. 2·4 *l* Wasser zur Bewässerung hätten verwendet werden können. Dabei war aber noch bemerkt, daß der Motor ein bedeutend größeres Wasserquantum zu fördern vermag, als für die Wiesenfläche erforderlich ist, und zwar ein so großes, daß damit 115 *ha* Wiesen recht gut bewässert werden können.

Prüfen wir nun, inwiefern der Windmotor dieser Aufgabe entsprechen konnte. Die Kraft desselben ergibt sich, wenn $f = 59{\cdot}15\ m$ ermittelt, und $v = 7\ m$ angenommen wird, nach der Formel

$$N = 0{\cdot}0004 \times f \times v^3 = 8{\cdot}12\ HP;$$

wenn aber v mit nur 4 *m* eingesetzt wird, mit

$$N_1 = 1{\cdot}51\ HP.$$

Nachdem das Wasser beim tiefsten Wasserstande auf 3·9 *m*, beim Hochwasserstande auf 2·5 *m* gehoben werden muss, so ist bei Ersterem eine Kraft nothwendig von 7·6 *HP*, bei Letzterem jedoch nur von 4·9 *HP*. Der Windmotor besitzt daher bei einer Windgeschwindigkeit von 4 *m* per Sec. die angestrebte Leistung nicht, und kann in diesem Falle nur circa 22 *l*, d. i. $^1/_5$ des nothwendigen Wasserquantums heben.

Nachdem ich diese Berechnungen angestellt hatte, konnte ich beruhigt sagen, daß mir die Windmotoren bei der Marchfeldbewässerung keine Concurrenz machen werden. Ich habe mich aber damit nicht begnügt, sondern an einen Herrn, bei welchem ein Windmotor aufgestellt war, das Ersuchen gerichtet, mir seine diesbezüglichen Erfahrungen mitzutheilen. Derselbe schrieb mir am 21. November 1877 unter Anderem Folgendes: „So weit ich mir über diese Einrichtung ein Urtheil bilden konnte, so dürfte das

Windrad zu größeren Bewässerungsanlagen kein entsprechender Motor sein, weil es keine verlässliche, zur rechten Zeit zur Disposition stehende Kraft ist. Ich könnte eine ähnliche Anlage niemals empfehlen."

Ich stimme zwar den Ausführungen des verehrten Herrn Vorredners vollkommen bei, man soll jedoch das Windrad nur dort anwenden, wo es praktisch ist. Beispielsweise haben wir in Niederösterreich viele Höfe, welche hoch über der Thalsohle liegen, und welche Mangel an Wasser leiden. Das Wasser muss zugeführt werden, um das Nutzvieh mit Wasser zu versorgen. Das kostet viel Geld, abgesehen von den Schwierigkeiten der Lösung der wasserrechtlichen Frage, insoferne das Wasser, weil es den unteren Werkabesitzern entgeht, vergütet werden muss. Mir ist ein solcher Fall bekannt. Wenn ich daher ein Reservoir anlegen und in dieses Reservoir das Wasser schöpfen kann, so ist eine solche Anlage gerechtfertigt und wird sich bestimmt auch rentiren.

Die Windmotoren sind in der letzten Zeit auch in Mißcredit gerathen. Wenn wir aber fragen, warum? so gebe ich Ihnen die Antwort: Der Fabrikant kommt und sagt: Kaufen Sie sich einen Windmotor, da haben Sie 10 oder 20 Pferdekräfte und Ihren Wasserbedarf gedeckt. Viele Beispiele haben aber dann gezeigt, daß das nicht der Fall sei und das hat die Windmotoren in gewiss ungerechtfertigter Weise in Mißcredit gebracht. Wenn ich dagegen ehrlich und offen sagen würde: „Ich gebe Ihnen einen Windmotor, mit dem Sie je nach der Windstärke, aber im Durchschnitte soviel m^3 schöpfen können, Sie müssen sich aber ein Reservoir anlegen!" — so wird der Landwirth nicht enttäuscht sein und das Windrad in richtiger Weise gewürdigt werden. Für eine constante Bewässerungsanlage aber, das wiederhole ich, ist das Windrad absolut unbrauchbar.

Ober-Ingenieur **Pollack**. Ich möchte mir nur einige Worte, anknüpfend an den hochinteressanten Vortrag des Herrn Generaldirectionsrathes Oelwein, erlauben. Wie sich die Herren erinnern werden, habe ich vor Kurzem einen Vortrag über den Wetterdienst bei Eisenbahnen gehalten und hervorgehoben, daß es für die Eisenbahnen als solche schon nothwendig wäre, daß meteorologische Beobachtungsstationen bestehen. Ich habe damals verschiedene Fälle vorgeführt und besonders Russland und Amerika hervorgehoben, weil dort der meteorologische Dienst sich auch auf die Bahnen erstreckt. Man interessirt sich dort hiefür in den betreffenden Kreisen und hat längst eingesehen, daß solche Beobachtungen nicht etwa blos einen akademischen, sondern einen volkswirthschaftlichen Werth und zwar allgemein und nicht blos für die Eisenbahnen besitzen. Es hat mich daher heute sehr angenehm berührt, aus dem Munde des Herrn Generaldirectionsrathes zu hören, daß auch er sehr dafür wäre, wenn wir bei den Bahnen meteorologische Beobachtungen hätten. Ich habe in meinem erwähnten Vortrag die Windfrage von einem anderen Standpunkte betrachtet und der einzelnen Züge, die durch den Sturm umgeworfen worden sind, erwähnt, sowie daß eine Eisenbahnbrücke bei einem Druck von 130 kg/m^2 aus ihren Lagern verschoben wurde. Das ist kein so besonderer Druck; den haben wir im vorigen Monat hier in Wien gehabt bei dem Sturme, der unsere Dächer abrasirt hat. Herr Prof. Oelwein hat darauf hingewiesen, daß es sehr zu empfehlen wäre, wenn wir ein Netz von Beobachtungs-Stationen hätten und ich kann dem nur beistimmen. Was nun die Beobachtungen selbst betrifft bezüglich des Windes, so möchte ich auf eine Kleinigkeit aufmerksam machen.

Ich glaube, wir können die Beobachtungen nie so einrichten, daß wir auf den Stationen stündliche Registrirungen haben werden. Man kann dem beobachtenden Beamten kaum mehr zumuthen, als daß er dreimal im Tage abliest oder abschätzt oder durch eine Vorrichtung vielleicht Richtung und Stärke des Windes bestimmt. Ich glaube aber, daß wir damit annähernd auch auf das kommen werden, was stündliche Registrirungen zeigen und werde mir erlauben, das in einer kleinen Graphikon-Skizze darzustellen.

Wir müssen unterscheiden zwischen allgemeinen und mehr localen Luftströmungen. Der Blick auf die ausgestellten Wind-Graphikons bringt dies prägnant zum Ausdruck. Das eine zeigt einen localen Wind, der fängt Morgens an, hat sein Stärke-Maximum gegen Mittag und erstirbt gegen Abend. Das ist nichts Anderes, als eine Parallelcurve zu der den täglichen Gang der Temperatur anzeigenden Wärmecurve, wenn ich als Abscissen die Zeit und als Ordinaten die Windstärke oder Windgeschwindigkeit auftrage. Es sind bei den meteorologischen Beobachtungsstationen meist die Beobachtungsstunden 7 Uhr Früh, 2 Uhr Mittags und 9 Uhr Abends eingeführt, weil aus diesen drei ein richtiges Tagesmittel zu erhalten ist, nämlich eine richtige Mitteltemperatur.

Etwas Anderes ist es mit der Stärkebestimmung des Windes, wo man bisher — in Oesterreich wenigstens — nur mittelst Schätzungen vorgeht. Anderweits ist die Wild'sche Windfahne mit Stärketafel in Verwendung. Wir haben behufs Schätzung gewisse Anzeichen zur Verfügung, nämlich Windstärke 2, wenn sich die Blätter und schwächere Zweige, und Windstärke 3, wann sich die stärkeren Zweige bewegen; letztere entspricht einer Geschwindigkeit von 7—9 *m* per Sec., das wäre also jene, die wir für die angeführten Motoren brauchen würden.

Es wäre sehr zu wünschen, daß sich die Eisenbahnen thatsächlich der Sache annehmen und in diesem Sinne wirken. Es wird aus diesen Betrachtungen noch einiges Andere hervorgehen. (Redner erläutert durch Zeichnung Höhenwinde sowie die bisher noch fragliche verticale Mächtigkeit der Thalwinde.)

Wenn ich mir vorstelle, daß an einer Berglehne sich eine Bahn hinaufzieht, an welcher in verschiedenen Höhenlagen drei Stationen liegen und alle diese drei Stationen beobachten in der Früh um 7 Uhr, um 2 Uhr und Abends um 9 Uhr, so können wir beobachten, daß unten vielleicht 10 *m*, in der Mittellage 5 *m*, und oben gar kein Wind herrschte. In dieser Beziehung können solche Beobachtungen jedenfalls von Nutzen sein.

Baudirector **Hohenegger**. Herr Prof. Oelwein hat die Nutzanwendung aus diesen Studien zu ziehen vergessen, die ich nun nachtragen will.

Wenn ich nicht irre, so gehen die Staatsbahnen mit der Idee um, eine ihrer größeren Wasserstationen mit einem Windmotor auszurüsten. Ich kann hinzufügen, daß ein gleicher Windmotor bei den ungarischen Staatsbahnen bereits in der Ausführung begriffen ist und nach Kis-Ujfalu kommt, wo zwei Bahnen sich kreuzen und große Mengen Betriebswassers benöthigt werden. Ich muss sagen, es freut mich, daß wieder einmal etwas, wozu die Nordwestbahn die Initiative ergriffen hat, auch anderwärts angewendet wird. Ich möchte Ihnen mittheilen, wie wir zu dem ersten Windrade gekommen sind.

Unsere Station Schönwald oberhalb Znaim steht auf einer mittleren Wasserscheide, die ziemlich arm an Wasser ist. Wir haben dort seinerzeit eine Wasserstation eingerichtet, einen Brunnen abgetrieben, aber gefunden, daß derselbe die für eine volle Wasserstation erforderliche Wassermenge nicht liefern wird. Wir haben deshalb, statt eine Dampfmaschine hinzustellen, den Handbetrieb eingeführt. Die Maschinen-Direction fand nun, daß der Handbetrieb zu theures Betriebswasser liefert und hat in Folge dessen diese Wasseranlage außer Betrieb gesetzt. Was ist nun geschehen? Die Grundwässer sind allmählig gestiegen, weil sie nicht gehoben wurden, und haben uns die Keller im Aufnahmsgebäude ertränkt. Die Bahnerhaltungsdirection musste sodann ziemlich regelmäßig zwei bis drei Arbeiter hinstellen und das Wasser herauspumpen und weggießen lassen. Das hat jährlich einen bedeutenden Betrag gekostet. Da habe ich nun gesagt, versuchen wir es mit einem Windrade. Ich stellte sodann das Windrad auf, die Reservoirs waren von dem Augenblicke an stets voll und das überschüssige Wasser floß durch die Canäle in den Bahngraben ab, die bedeutenden Kosten für das Entwässern der Keller durch Handbetrieb waren beseitigt. Nun kam die Maschinendirection, sah die Sachen an und fand, daß dies das billigste Betriebswasser gäbe, das sie auf der ganzen Linie habe, und nahm demzufolge diese Wasserstation in ihren regelmäßigen Betrieb wieder auf.

Bei diesem Anlasse ergab sich, daß durch den Windbetrieb aus dem schlechten Stationsbrunnen viel mehr gefördert wurde,

als wir früher gewohnt waren herauszubekommen, denn abgesehen vom Handbetrieb, welcher in Folge der Lässigkeit der Arbeiter nur geringe Wassermengen liefert, ist der Dampfbetrieb für einen wasserarmen Brunnen insoferne ungünstig, weil er das Wasser aus dem Brunnen sprungweise fördert, indem die Dampfmaschine binnen kurzer Zeit trocken legt und dann längere Zeit ruhen muss, bis sich der Brunnen so weit wieder füllt, daß eine neuerliche Inbetriebsetzung der Dampfpumpe sich verlohnt. Dies bedingt aber eine möglichst hohe Anstauung des Wassers im Brunnen, wobei die Ansaugfähigkeit der Grundwässer in dem Maße abnimmt, als das Wasser im Brunnen höher steigt. Das Windrad dagegen schöpft Tag und Nacht fast ohne Unterbrechung bei niedrig gehaltenem Wasserstande im Brunnen; da in diesem Falle der Wasserstand im Brunnen unter die wasserführenden Schichten der Umgebung gesenkt wird, so strömen die unterirdischen Wässer dem Brunnen viel reichlicher zu und vermehren sonach die Ergiebigkeit des Brunnens.

Noch einen interessanteren Fall haben wir in unserer Station Trebitsch. Diese Station liegt auch an einer der Zwischen-Wasserscheiden, deren wir leider so viele haben. Sie war seinerzeit als Hauptabzweig-Station mit einer großen Wasserstation zu versehen. Wir sind dort im krystallinischen Gebirge und haben auf gut Glück hin den Brunnen angelegt. Das Stationsplanum von Trebitsch liegt nun auf zwei schwachen Rücken, zwischen welche der Stationsdamm gelegt ist. Wir haben die größere von den zwei Thalmulden gewählt, hier die Wasserstation hergestellt, den Brunnen gegraben, aber anfangs fast kein Wasser angetroffen. Endlich haben wir doch soviel erreicht, daß wir durch ein paar Stunden im Tage mittelst Dampf Wasser pumpen konnten. Die Wasserstation hat zur Noth genügt für den Civilbetrieb. Nun kam aber der Bedarf für die Kriegsfahrordnung mit einer etwa dreimal so großen Menge des geforderten Betriebswassers. Wie sollte nun das Wasser beschafft werden? Wir wussten, daß mit einem Tiefergehen des Brunnens nichts zu erreichen war. Wir hätten müssen aus dem nächsten Seitenthal des Iglawaflusses, oder aus einem der entfernten Teiche, jedenfalls aus tiefer Lage das Wasser mittelst Druckwerk heraufheben. Da dachte ich denn, vielleicht bietet die zweite Mulde auch etwas Wasser. Wie wäre es, wenn man auch dort einen Brunnen abtreiben und versuchen würde, Wasser zu erlangen. Hierauf wurde ein Brunnen bis in den gewachsenen krystallinischen Felsen abgetäuft, ohne nennenswerthe Wassermengen zu erschließen; hierauf wurde ein Stollen nach rechts getrieben, er ergab fast nichts. Mit einem zweiten, nach links getriebenen Stollen haben wir nun eine ziemlich starke Wasserader angeschnitten. Die Erbauung eines zweiten Wasserdruckwerkes mit Dampfmaschine über diesem Brunnen hätte bedeutende Mittel gefordert, dazu kam noch der jährliche Verbrauch an Kohle, die Kosten für den Wärter u. s. w. Das führte uns dazu, über diesem zweiten Brunnen ein solches Windrad aufzustellen; dasselbe pumpt nun das Wasser aus dem Brunnen in die Wasserkrahnleitung hinein und mittelbar in die Wasserbehälter der Wasserstation. Seither besorgt das Windrad fast ausschließlich den Wasserbedarf für den normalen Betrieb, die Dampfmaschine wird nur wenige Male im Monate in Betrieb gesetzt.

Wie man also sieht, kann in solchen Fällen ein Windrad ganz außerordentlich nützlich sein. Wenn man ein Uebriges thun wollte, könnte man die Reservoirs noch größer und den Dampfbetrieb ganz entbehrlich machen. Solche Fälle werden sich wohl noch öfter ergeben und ich möchte empfehlen, der Sache die volle Aufmerksamkeit zuzuwenden.

Die Maschinerie des Motors ist eine ausgezeichnete, wenn sie vernünftig behandelt und einmal im Tage, und wenn kein starker Wind geht, jeden zweiten Tag ein bischen geschmiert wird. In Schönwald ist seit der Inbetriebsetzung des Windrades noch keine Störung vorgekommen: dagegen zeigt die Anlage in der zweiten Station einen Mangel, den ich gleich erklären werde.

Daselbst ist ein großes Rad mit doppelten Sectoren und zwar aus folgendem Grunde aufgestellt: während Schönwald frei auf der Wasserscheide liegt, ist Trebitsch durch eine Berglehne gedeckt und liegt in einer kleinen Mulde. In letzterer sind die Winde viel schwächer und deshalb hat man schon im Vorhinein ein großes Windrad angenommen, um auch bei schwachem Winde arbeiten zu können. Bei starkem Wind geht nun das Rad zu schnell für die Pumpe, welche sich in Folge dessen überarbeitet und eine schnellere Abnützung der Pumpentheile herbeiführt.

Ich möchte noch auf die Bemerkungen des Herrn Collegen v. Podhagsky zurückkommen. Es mag ja richtig sein, daß derlei Windräder für eine groß angelegte Bewässerung des Marchfeldes nicht passend befunden wurden, allein ich möchte auf einen Fall aufmerksam machen, der uns sehr nahe liegt. Ich fahre täglich im Sommer an dem Stiftsgarten in Klosterneuburg vorbei; es ist daselbst ein großer Gemüsegarten angelegt. In früheren Zeiten waren zur Bewässerung desselben stets ein Pferd oder mehrere Handlangerinnen beschäftigt. Vor einigen Jahren wurde nun ein Halladay-Motor aufgestellt, ein gemauertes Reservoir aufgeführt, und ich sehe dasselbe seither immer gestrichen voll; ich sehe auch niemals mehr, daß mit Pferden oder mit der Hand gearbeitet wird. In solchen Fällen nun, wo Grundwasser zur Verfügung steht und nicht hoch zu heben ist, können solche Windräder von größtem Nutzen sein.

Prof. **Oelwein.** Ich möchte nur dem Herrn Collegen v. Podhagsky erwidern, daß es mir nicht eingefallen ist, und auch die Herren dürften den Eindruck nicht gewonnen haben, daß ich gesagt habe, man solle solche Windräder überall statt Dampfmaschinen einführen. Ich stimme ihm vollkommen zu, wenn er behauptet, daß dadurch, daß man diese Windräder à tout prix überall angewendet hat, auch für Localitäten, wo man nicht genügende Beobachtungen gehabt hat, viele Mißerfolge zu verzeichnen waren.

Ich stütze meine Voraussetzungen immer auf das Princip, daß wir durch einen vollständig entsprechenden Beobachtungsdienst in der Lage sind, uns mit der Zeit nach so und so viel Jahren solche Daten zu verschaffen, eventuell vielleicht auch solche Karten über Winddruck-Vertheilung zu construiren, wie wir sie in den Niederschlagskarten haben. Dann wird der angedeutete Fehler nicht so leicht gemacht werden können. Es gibt Localitäten zur Genüge und auch das Beispiel des Herrn Collegen Pollack ist richtig, daß es Gegenden genug gibt, wo es ein grosser Fehler wäre, mit solchen Motoren arbeiten zu wollen.

Was das Messen der Windstärke betrifft, so genügen uns, wenn wir uns mit einfachen Apparaten begnügen wollen, einfache Windfahnen an bestimmten Punkten, die durch eine Holzplatte als eine Art Pendel hergestellt werden um gegen den Wind gestellt, durch den Ausschlag die Windstärke markiren. Man kann ja genau bestimmen, welcher Stärke des Windes der größere oder kleinere Ausschlag eines solchen Armes entspricht. Also diese Messung bietet keine Schwierigkeiten.

Was die Bemerkung des Herrn Collegen Hohenegger betrifft, daß ich die Studien, welche wir nun machen, als eine Art Nutzanwendung für mich gebrauchen wolle, so bekenne ich, daß dieser Umstand gerade nicht die Veranlassung zu meinem heutigen Vortrage abgab, obwohl wir in der That die Absicht haben, eine ähnliche Anlage zu bauen, nur glaube ich, daß man ohne Reservoirs und ohne Reserve an anderen Motoren, insolange wir solche Beobachtungsdaten nicht haben, kaum große Stationsanlagen ausrüsten können wird. In Trebitsch ist das ein ganz specieller Fall. Selbst wenn wir über solche Beobachtungen verfügen, wie wir sie brauchen, werden trotzdem noch gewisse Zeiten unvorgesehen eintreten können, wo der Wind eine Zeit lang nicht weht. Wir werden also stets am sichersten gehen, wenn wir für solche Stationsanlagen stets eine Reserve von Motoren aufstellen. Ich sehe auch den Haupt-Effect der Windmotoren vorwiegend in der Ersparnis an Betriebskosten. Wenn wir durch so und so viele Tage die Betriebskosten der Dampfmotoren ersparen können, so wird das ein ganz wesentlicher ökonomischer Effect sein. Das war der Gedankengang der mich veranlaßt hat, heute die Frage hier anzuregen.

Civil-Ingenieur **Bazant:** Ich möchte mir nur eine ganz kurze Bemerkung erlauben. Aus dem Prospecte über die An-

wendung der Windmotoren von Filler in Hamburg ist ersichtlich, daß eine solche Windmotoren-Anlage für die Wasserversorgung einer ganzen Stadt ausgenützt wird. Wenn ich nicht irre, dürfte das in Greifswalde der Fall sein, das vielleicht 20.000 Einwohner hat. Der Windmotor ist nach Patent Filler erbaut, hat einen Raddurchmesser von 12·2 *m* und gibt bei 7 *m* Windgeschwindigkeit per Sec. eine Kraft von 18 *HP*. Dieser Motor treibt vier Stück eiserne, doppeltwirkende Druckpumpen von 250 *mm* Cylinderbohrung, bei 500 *mm* Hub, welche beim Jahresdurchschnittswind von 4·3 *m* per Sec. 162.000 *l* Wasser in der Stunde auf 6 *m* Höhe fördern. Dieses Quantum wird fast kostenlos bei Tag und Nacht geliefert, und deckt mehr denn reichlich den Wasserbedarf der ganzen Stadt Greifswald. Wenn also die Windmotoren für solche Zwecke, d. i. für die Versorgung mit Trinkwasser verwendet werden können, so sollte man wohl glauben, daß sie auch für andere Zwecke entsprechen werden.

Ober-Ing. **Pollack**: Da muss ich mir doch gestatten, dazu zu bemerken, daß die Windverhältnisse des nördlichen Deutschland doppelt so günstig sind als die unseren. Erstens sind dort die Winde constant, und zweitens, auch wenn schönes Wetter ist, geht immer ein wenn auch sanfter Wind. Von der Lüneburger Haide ist es z. B. bekannt, daß es dort keinen Tag ohne Wind gibt.

Civil-Ing. Herr v. **Podhagsky**: Ich möchte nur aufmerksam machen, daß man in Holland im Durchschnitte 130 windarme Tage rechnet, was wir hier nach diesen Tabellen nicht voraussetzen können. So z. B. hatten wir Winde in der Stärke zwischen 6—7 *m* im Jahre 1883 126 Tage, im Jahre 1885 nur 78 Tage, also selbst im günstigsten Falle 239 Tage ohne die zum Betriebe von Windmotoren am besten geeignete Windstärke.

Herr Prof. **Oelwein**: Ich bemerke zum Schlusse nochmals: die Tages- oder Jahres-Durchschnittswerthe der Windstärke haben für uns besonders, wo keine so constanten Winde herrschen, wie im Norden der deutschen Tiefebene, keinen Werth. Wir brauchen Beobachtungen, die uns bestimmte Stunden-Windstärken und die aufeinanderfolgenden Perioden windarmer Zeiten geben. Dann können wir den Windmotor gewiss mit großem Nutzen verwenden. Uebrigens werde ich mir erlauben, Ihnen demnächst eine genauere Arbeit über die motorische Kraft des Windes auf Grund von längeren Beobachtungen für Wien und Umgebung vorzulegen.

Ueber die Verhältnisse des Untergrundes bei Fundirung der Triester Lagerhäuser.

Vortrag, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure am 31. März 1892, von Ingenieur **Carl Muck.**

Anknüpfend an den am 7. Februar v. J. von Herrn Dr. Buzzi in der Vollversammlung gehaltenen Vortrag*) setze ich die Kenntnis der Situation der Lagerhäuser voraus.

Das Hafenplateau, wie es sich heute darstellt, ist zu seinem größten Theile dem Meere abgerungen worden, u. zw. hat die k. k. priv. Südbahn-Gesellschaft in den Jahren 1868—1883 an den Herstellungsarbeiten des ehemaligen Petroleummolos, der Moli I, II und III, und den dazwischenliegenden Riven sowie an dem Wellenbrecher gearbeitet, während von der Staatsverwaltung die Verbreiterung des Nordplateaus, des neuen Kohlenmolos und die Vorschiebung der Riva III und des Molo IV in den letzten Jahren begonnen und theilweise bereits fertig gestellt wurde.

Die Configuration der Bucht von Triest zeigt an der Nordseite das Gehänge des Karstes steil gegen die See abfallend, während es gegen Süden immer mehr und mehr von der Küste zurücktretend sich verflacht. Die vereinigten Thäler von Občina und Rojano finden ihre Fortsetzung am Meeresgrund gegen den Kopf des Molo II, gleichzeitig die stadtseitige Flucht des Molo I schneidend. Sämmtliche Hafenarbeiten ergaben in Triest die Thatsache, daß der Meeresgrund von einer gewaltigen Schlammmasse, welche nach den vorgenommenen Sonden eine Mächtigkeit von mehr als 20 *m* haben dürfte, bedeckt ist. Es wird daher erklärlich, daß die Ausführungen der Bauarbeiten bei den Moli und Riven auf ungeahnte, große Schwierigkeiten gestoßen waren. Es sind namentlich zwei Punkte des unter der Südbahn hergestellten Hafenplateaus, welche schon während ihrer Bauherstellung größere Bewegungen mitzumachen hatten.

Der erste dieser beiden Punkte ist das Plateau hinter der Riva II und dem Molo III, dem heutigen Lloydmolo, auf welchem sich die derzeit im Bau befindlichen fünf Hangars befinden. Bei Herstellung der Riva II wurde vorerst die Cunette auf eine genügende Tiefe gebaggert, worauf ein kräftiger Steinkörper geschüttet worden ist, um die künstlichen Blöcke, deren Cubatur circa 10—11 m^3 betrug, auf eine sichere Basis versetzen und hierauf mit der Aufmauerung der Riva beginnen zu können. Mit dem Fortschritt dieser Arbeiten hielt die Anschüttung des Plateaus ziemlich gleichen Schritt, und wurde sowohl vom Lande auf Arbeitsgeleisen das Material aus dem naheliegenden Steinbruch des „Fondo Gossleth“ zur Baustelle geschafft, als auch von der Seeseite mittelst Barken aus den großen Steinbrüchen unter Duino zugeführt. Das hier verwendete Anschüttungsmaterial war ein vorzügliches und meist sehr steinreiches. Nachdem man die Schüttung von der Peripherie gegen die Mitte des neu herzustellenden Plateaus vornahm, so wurde hiedurch auch der Schlamm von allen Seiten eingezwängt und quoll an der noch leeren Stelle empor; erst nach mehrmaligem Entfernen der emporgetriebenen Schlammmassen gelang es, das Plateau auch in der Mitte zu schließen. Durch die Länge der Zeit sowohl, als auch durch das Befahren und Nachschütten der über die ganze Fläche führenden Straßenzüge hat sich nun über den noch unten verbliebenen Schlammmassen eine tragfähige, harte Kruste von circa 4—5 *m* gebildet.

Bei den späteren Aushubarbeiten für die Lagerhäuser musste man, vom Terrain gemessen, beiläufig im Mittel 1·50 *m* abheben; bei Herstellung des Fundamentes des Hangar 6, welcher hinter der Riva II liegt, zeigte sich ein minimales, aber merkwürdiges Ausweichen der Rivamauer, welche das Vorhandensein des Schlammes unter dem Anschüttungskörper bewies. Durch das Abheben einer 1·50 *m* starken Schichte wurde die früher erwähnte Kruste bis auf circa 3·5 *m* geschwächt, und es war vorauszusehen, daß das Gewicht des Gebäudes eine weitere Comprimirung hervorrufen werde, welche in der Weise vor sich geht, daß dieselbe oben am stärksten ist und gegen unten abnimmt und sich als Druck auf den schlammigen, nicht vollständig erhärteten Untergrund äußert. Die so gedrückten Schlammmassen haben nur einen Weg, um auszuweichen, und üben auf die Hinterkante der Rivamauer einen Schub aus. Diese Schubwirkung konnte sich nur in Millimetern äußern, da die Gebäudefluchten durchwegs 14·0 *m* von der Rivakante entfernt angelegt worden sind, und die Rivamauer selbst an ihrem hinteren Fuß durch einen starken Steinwurf geschützt ist.

Zur Beobachtung der in der Rivakante zu Tage tretenden Bewegungen wurde von zwei sicheren Punkten aus eine Achse auf den Deckplatten abgesteckt und das Ausweichen der eingemeißelten Punkte von der Achse mit dem Instrumente in gewissen Zeitintervallen constatirt. Der Bau des Hangar 6 wurde am Südende begonnen, es traten auch die Bewegungen der Riva an dieser Stelle zuerst auf, dieselben schritten mit dem Fortschritt der Arbeiten nach Norden vor, u. zw. derart, daß immer die nächsten Punkte in Bewegung kamen, während bei den vorhergehenden die einmal eingetretene Abweichung von der Achse unverändert blieb, somit die letzteren wieder zur Ruhe gekommen waren. Daß die Mächtigkeit der Schlammmasse unter dem Plateau von der Riva gegen jenen Punkt zunimmt, welcher bei der Schüttung zuletzt geschlossen werden konnte, auf welcher Stelle

---

*) Zeitschrift 1891, S. 172. Vgl. auch meinen diesbezüglichen Aufsatz in der „Allg. Bauzeitung“ 1891.

das heutige Magazin Nr. 7 sich erhebt, beweisen die Differenzen bei den Setzungen dieses Magazins und des Hangar 6. Während das letztere Object sich landseitig mehr als seeseitig setzte, und zwar im Ganzen um circa 15—26 *cm*, hat sich das Magazin 7 ziemlich gleichmäßig, aber um 45—50 *cm* gesetzt.

Der weitaus gefährlichste Punkt des ganzen Hafenplateaus ist der Molo I. Dieser Molo, welcher als erstes Object seinerzeit von der Südbahn in Angriff genommen worden ist, hat bereits beim Bau eine Reconstruction erfahren. Wie schon früher erwähnt wurde, liegt die stadtseitige Flucht des Molo I an der Lehne jener Thalfortsetzung, welche bis zum Kopfe des Molo II reicht; die Südbahn hatte bei diesem Objecte die nothwendige Cunettenbaggerung noch nicht auf eine größere Tiefe vorgesehen, und so war es nicht überraschend, daß an dieser Stelle, wo der Meeresboden durch die Thalbildung von einer noch mächtigeren Schlammschichte bedeckt ist, die Blockscharen aus ihrer Lage gedrängt wurden. Die unteren Scharen, durch Belastungsblöcke beschwert, drangen in den schlammigen Boden immer mehr und mehr ein, so daß sie durch den Druck der von der Anschüttung stark belasteten Schlammmassen fächerförmig auf der einen Seite wieder herausgepresst wurden. Auf die versunkenen Blöcke wurden neue aufgebracht, wodurch sich die vorgeschriebene Zahl der Blockscharen von vier auf acht bis zehn an manchen Stellen vermehrten. Trotz aller energischen Maßregeln konnte an ein Halten der unterseeischen Blockschar unter den obwaltenden Verhältnissen nicht gedacht werden, und es entschloss sich die damalige Bauleitung, die ganze Flucht gegen die Stadt, u. zw. an der Wurzel um 26 *m*, am Kopfe um 11 *m* zu verschieben, um eine seichtere Stelle des Schlammes zu erreichen. In dieser neuen Situation war es nun möglich, das vollständige Rivaprofil fertig zu stellen.

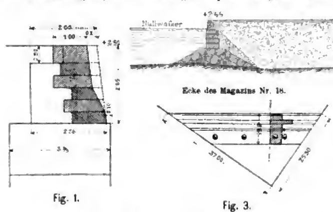


Fig. 1.

Fig. 2

Fig. 3.

Die Anschüttung wurde gleichzeitig mit den Rivaarbeiten aus sehr gutem, steinigen Material ebenfalls von der Peripherie gegen die Molomitte zu hergestellt, und die eingeschlossenen Schlammmassen verursachten den bereits vorhin erwähnten Schub auf die, auf der Lehne situirte stadtseitige Flucht. Während der Bauausführung, bei welcher die Anschüttung bereits auf die normale Plateauhöhe ausgeführt war, constatirte man vier Setzungen zu je 3—4 *m*, welche stets auf die richtige Höhe ergänzt werden mussten; hiedurch stieg die Anschüttungshöhe unter Berücksichtigung des Eindringens in den Schlamm auf circa 16—18 *m*. Durch diese riesigen Setzungen, welche natürlich ein Ausweichen des schlammigen Untergrundes zur Folge haben mussten, erklärt sich auch die Erscheinung, daß die künstlichen Blöcke fächerförmig herausgetrieben worden sind. Seit der Vollendung dieses Molos zeigten sich noch kleine Verschiebungen der Flucht gegen die Stadt, und zwar bauchte sich derselbe an der Wurzel unbedeutend, in der Mitte jedoch in einer circa 100 *m* langen Strecke ziemlich stark aus. Als mit der Herstellung der beiden Hangars 21 und 22 im Jänner 1889 begonnen wurde, erhielt ich den Auftrag, die Flucht in ähnlicher Weise zu beobachten, wie ich es bei der Riva II beschrieben habe. Es ergab die Beobachtung ein fortwährendes Wachsen der Ausbauchung in der Mitte, so daß die Sorge auftrat, daß möglicherweise der Molokörper durch die beiden Objecte zu stark belastet werde und ein Bruch der Rivamauer eintreten könnte. In einer bei der k. k. Seebehörde diesbezüglich abgehaltenen Expertisenconferenz wurde bestimmt, die stadtseitige Moloflucht einer Reconstruction zu unterziehen, da dieselbe nicht allein das dahinterliegende Gewicht der beiden Gebäude, sondern auch die Laufkrahne und Bahnzüge mit allen Erschütterungen auszuhalten hat. Eine Radical-Reconstruction bis auf die künstlichen Blöcke hinunter konnte, abgesehen von den enormen Kosten, aus dem Grunde nicht empfohlen werden, weil man durch die Neuherstellung einer vollständigen Riva sammt Blöcken nicht einmal die Gewähr gehabt hätte, daß dieselbe besser wie die bestandene ausgefallen wäre, da an eine Reinbaggerung des Meeresgrundes nicht zu denken war, und man weiters noch die ganzen Consolidirungsperioden des frischen Mauerwerkskörpers neuerdings durchzumachen gehabt hätte. Die Rivamauer oberhalb der Blöcke neu herzustellen, hätte keinen Sinn gehabt, nachdem ja nicht die Mauer, sondern die Blöcke in Bewegung sind. So entschloss man sich, eine Reconstruction durchzuführen, um wenigstens für die auf den Deckplatten herzustellende äußere Krahnschiene eine flüchtige gerade Linie zu erhalten; weiters wurde durch den Taucher eine Verfugung und Zumauerung der geöffneten Blockfugen vorgenommen, um ein Auswaschen des dahinter liegenden Materiales zu verhindern. Nach eingeholter hochortiger Genehmigung wurde die Reconstruction in der angedeuteten Weise durchgeführt, und stellten sich die Kosten derselben auf rund 12.000 fl.

Das Profil Fig. 1 zeigt das Zurückschieben der Deckplatte und der beiden unterliegenden Verkleidungsquaderschichten; die stehengebliebenen drei Schichten wurden schräg abgearbeitet und ist dieser Vorsprung für das Anlegen der Schiffe deshalb nicht hindernd, weil im ganzen Triester Hafen längs sämmtlicher Riven und Molofluchten Prellhölzer angebracht worden sind, welche über die Außenkante der Deckplatten noch weiter vorragen, somit die Bordwände an den hier stehengebliebenen Vorsprüngen nicht streifen können. Das Profil Fig. 2 zeigt die Rivamauer nahe der Molowurzel; es ist bemerkenswerth, daß die Blöcke in der kritischen, 100 *m* langen Partie viel besser gelagert sind, wie in den angrenzenden Theilen. Dies lässt sich leicht damit erklären, daß in dem Theile der größten Ausbauchung der ganze Mauerwerkskörper als starre Masse hinausgedrückt wurde, und die Blöcke sich nur in den Trennungspartien stärker verschoben haben.

In derselben Experten-Conferenz wurde im Hinblicke auf diese Umstände ein vorsichtiges Emportreiben der beiden Hangars empfohlen und der von mir gestellte Antrag, auch den Hangar 22 projectsmäßig mit einem Erdgeschoß, ersten Stock und Dachboden auszuführen, mit der gleichfalls vorgeschlagenen Abänderung angenommen, die beiden oberen Stockwerke zur Entlastung des Baugrundes und im Hinblicke auf den besser als bei Bruchstein auszuführenden Verband in Ziegeln herzustellen; diese Abänderung wurde ebenfalls hohenorts genehmigt. Die heute vollendeten beiden Objecte ergaben minimale Setzungen, und auch die Rivamauer hat keine nachweisbaren Bewegungen seit der durchgeführten Reconstruction erfahren.

Bei den Magazinen 18, 19 und 20 boten weniger die allgemeinen Untergrundverhältnisse Anlass für die schwierigere Ausführung der Fundamente, sondern die querdurchschneidende Umfassungsquaimauer (Fig. 3) (Mandracchios) des unter der Kaiserin Maria Theresia erbauten Lazareth-Bassins, welche die Gleichmäßigkeit des Baugrundes unterbrach; die ungleichen Setzungen, welche namentlich beim Magazin 19 beobachtet worden sind, müssen auf diesen Umstand zurückgeführt werden. An der Stelle, wo sich heute das

Magazin Nr. 19 erhebt, befand sich von den zwei in das Bassin führenden Einfahrten die größere, welche von verbreiterten Mauerwerkskörpern flankirt wurde, auf denen sich die Hafenleuchten befanden. Die beiden in die Baugrube ragenden Quaiköpfe wurden unter dem allgemeinen Fundamentausbubsplanum noch auf eine Tiefe von 1·5—2·0 *m* demolirt und die so geschaffene tieferliegende Grube mit gemischtem Anschüttungsmateriale, welches in Schichten von 30 *cm* eingebracht und gestampft wurde, bis zur Fundamentcote wieder abgeglichen. Nach Vollendung dieses Magazins zeigte sich, daß die Setzungen an den über den Quaimauern liegenden Stellen geringer waren, als an den beiden Stirnflachten, und es sind hiedurch Risse entstanden, welche jedoch zu ernsten Befürchtungen keine Veranlassung geben. Bei den später ausgeführten Magazinen Nr. 18 und 20 wurden die in der Baugrube befindlichen Mauerwerkskörper auf eine größere Tiefe abgetragen und die geschaffenen Gruben wieder mit sorgfältig gestampften Schichten von Anschüttungsmaterial abgeglichen und zeigten sich bei diesen beiden Objecten die eingetretenen Setzungen viel gleichförmiger und geringer. Das Profil Fig. 4 zeigt uns die Quai-

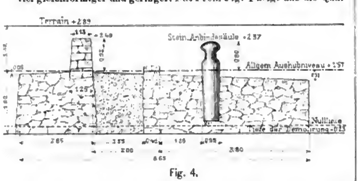


Fig. 4.

mauer des Lazareth-Bassins im Schnitt. Nach einem vorgenommenen Nivellement ergab sich die Cote der an der Innenseite angebrachten Anbindesäulen + 2·37 über Null; die im heutigen Hafen versetzten Anbindesäulen haben die Cote + 3·40, somit ergibt sich eine Differenz von 1·03 *m*. Bei hoher Fluth, Libeccostürmen und Springfluthen gehen die Wellen oft über die heutigen Rivamauern, somit dürften die alten Anbindesäulen, welche wohl nur zum Vertäuen von Segelschiffen gedient haben, häufig unter Wasser gewesen sein.

Am interessantesten gestalteten sich die Untergrundverhältnisse durch ihre mannigfache Abwechslung und durch Anwendung der Spitzfundirung bei dem größten Objecte der ganzen Lagerhausanlage, nämlich bei dem Magazin Nr. 26, über welches ich mir vorbehalte, demnächst einige Daten zu veröffentlichen.

Daß die Erfahrungen, welche man bei dem Bau der Triester Lagerhäuser machte, so durchwegs zufriedenstellende sind, dürfte in erster Linie der vorzüglich gewählten Fundirungsmethode zugeschrieben werden, nämlich der Ausführung einer durchgehenden Platte von Santorinbeton.

[Der Vortragende bespricht nun in eingehender Weise das Wesen und die Anwendung der Santorinerde unter Aufführung zahlreicher Daten und Verweis auf die von unserem Vereins-Mitgliede, Herrn Civilingenieur J. Heider veröffentlichte Broschüre über den Bau des Slip- und Trockendocks in Triest.][*)]

Bei den Triester Lagerhäusern wurde nach vollendetem Aushube in einer mittleren Tiefe von 1·50 *m* eine durchgehende Platte von Santorinbeton hergestellt, deren Stärke bei den Hangars 0·85, bei den Magazinen, die ein Stockwerk mehr erhielten, 1·10 *m* betrug; das hier mit sehr gutem Erfolg angewendete Mischungsverhältnis war mit 0·77 m^3 Santorinerde auf 0·23 m^3 gelöschten Kalk und 0·77 m^3 Fluss- oder Schlägelschotter auf 1 m^3 Beton bestimmt. Der Preis der Santorinerde stellte sich während des Baues zwischen 35 und 55 kr. per Hektoliter loco Triest Ladungsstelle, des Kalkes auf circa 5 fl. per m^3 und des Schlägelschotters, welcher meist vom Karst zugeführt wurde, fl. 1·60 bis 1·80 per m^3 loco Baustelle. Für das Schlägeln des in der Baugrube vorgefundenen Kalksteines wurden 60 kr. pro m^3 bezahlt. Laut Preistarif wurde den Unternehmungen 1 Cubikmeter Beton mit 10 fl. vergütet.

*) Einige Bemerkungen über die Eigenschaften der Santorinerde und deren Verwendung zu Wasserbauten. Triest 1858.

Der Vorgang bei der Zubereitung des Betons war in Kurzem folgender: Von einer Partie, bestehend aus vier Mann, wurde vorerst auf Bretterböden (Tavolazzi) die trockene Santorinerde mit gelöschtem Kalk unter successivem Zusatz von See- oder Süßwasser zu einem Brei innig vermengt, erst dann erfolgte das Zusetzen von Schlägelschotter; das Einführen desselben in den Brei wurde solange fortgesetzt, bis jeder einzelne Schotterstein vollständig vom Brei umhüllt war. Der so fertig gestellte Beton wurde zu Haufen zusammengeschaufelt und in der Regel so lange liegen gelassen, bis sich an der Oberfläche eine Haut zeigte; vorschriftsgemäß musste sodann der Beton in circa 30 *cm* hohen Schichten in die Baugrube eingebracht und mit Holzstößeln gestampft werden. Das Liegenlassen an der Luft hat den Vortheil, daß ein Auswaschen des Kalkes in der Baugrube, wenn in dieselbe bei Fluth das Wasser eindringt, hintangehalten wird. Ein auf einem Tavolazzi gemischter Betonhaufen hat den Namen Bastoni und 2·57 Bastoni geben 1 m^3 Beton; in zehn Arbeitsstunden leistete ein Bretterboden, der mit vier Mann besetzt war, 6—8 m^3. Die hiebei verwendeten Handlanger wurden mit fl. 0·90 bis 1·10 pro Tag entlohnt. Die Erhärtung des Betons soweit, daß man ohne Sorge mit der Fundamentmauerung beginnen konnte, dauerte in der wärmeren Jahreszeit 4—8 Wochen; dieselbe wurde nach verschiedenen Proben von der Bauleitung vor Beginn der Maurerarbeiten constatirt.

Als Grundlage für die Berechnung der Bodenbelastung wurde seinerzeit von der ministeriellen Commission 1 kg/cm^2 bestimmt, und ist man meistens unter dieser Maximalbelastung geblieben.

Auf die fertiggestellte und erhärtete Betonplatte wurde das Fundamentmauerwerk in Schichten von 60, 40, 40 und 84, resp. 75 *cm* bei Magazinen resp. Hangars aufgebracht; die erste 60 *cm* hohe, 7·8 resp. 11·6 m^2 betragende Schichte wurde bei den ersten Objecten aus einer Platte, Lastroni genannt, bei den späteren Objecten aus zwei Stücken hergestellt. Diese großen Platten kosteten bis zu 16 fl. per m^3, und ist es nur in Triest möglich, dieselben für Fundamente zu verwenden, da der steinreiche Karst, in welchem sich diese Schichtenbrüche befinden, so nahe gelegen und der Transport sehr billig ist. Die Räume zwischen diese abgetreppten Fundamenten wurden bis Erdgeschoßpflasterunterkante mit Anschüttungsmaterial ausgefüllt und nur bei jenen Objecten, deren Untergrund man entlasten wollte, wie z. B. bei dem Hangar 22 am Molo I, durch Kohlenlösche ersetzt, was per cm^2 einer Gewichtsdifferenz von 0·1 *kg* entspricht.

Im Vorstehenden glaube ich die wichtigsten Momente über die Grundverhältnisse bei dem Baue der ersten Gruppe der Triester Lagerhäuser, d. h. jener, welche bis zum Zeitpunkte der Freihafenaufhebung (1. Juli 1891) fertig zu stellen waren, erörtert und erschöpft zu haben.

Discussion zu dem vorstehenden Vortrage.

Nach Schluss des Vortrages meldet sich Herr Baudirector Bömches, unter dessen Leitung der Triester Hafenbau in den Jahren von 1869 bis 1883 ausgeführt worden ist, zum Worte und knüpft an die vom Herrn Vortragenden erwähnte Ausbauchung der Riva II (298 *m* lang) von 80 *mm* an. Er bezeichnet dieselbe mit Rücksicht auf den tiefen Schlammboden der Triester Rhede als äußerst gering, da ähnliche, ja größere Hinausrückungen gerader Quailinien selbst bei solidem Untergrunde, z. B. Sandboden, wiederholt und zwar nicht nur bei See-, sondern auch Strombauten vorgekommen seien.

Die während des Baues selbst an Quai- und Molomauern in Triest vorgekommenen Hinausrückungen haben sich nicht in den Grenzen von Millimetern bewegt, sondern zwei, drei, stellenweise sogar mehr Meter betragen, konnten aber mit Rücksicht auf das zur Anwendung gekommene Bausystem vollständig behoben

werden. Dieses Bausystem besteht nämlich in der früher in Oesterreich ungekannten Anwendung von künstlichen Blöcken zur Herstellung der Fundamentmauern. Die Schwierigkeit der Ausführung wird durch den bodenlosen Schlamm erzeugt, auf welchem das Millionen von Metercentnern betragende Gewicht der Moli und Anschüttungen gebettet werden musste.

Die von berufenen Organen der ministeriellen Baubehörde mit drei Meter bezeichnete Mächtigkeit des Schlammbodens wurde durch die späteren von der Südbahn ausgeführten Bohrungen mit 20 *m* festgestellt. Diese außerordentliche Ungunst der Bodenverhältnisse machte die Anwendung neuer Verfahrungsweisen nothwendig, um die aus dem elastischen Untergrunde resultirenden Uebelstände zu beseitigen. Diese Uebelstände gipfeln in den bedeutenden Bewegungen der Blockmauern in horizontalem und verticalem Sinne, sowie in der wesentlichen Verminderung der ursprünglichen Wassertiefen durch das Aufsteigen des hinausgedrängten Schlammes. Man sah sich daher in die unangenehme Lage versetzt, die in ihrer ursprünglichen Anlage alterirten Fundirungsmauern beinahe auf die ganze Länge ein zweitesmal zu errichten und die in den Bassins verlorenen Tiefen wieder zu gewinnen. Diese zwei Operationen — die Reconstruction der Blockmauern und die Vertiefung der Bassins — gehören zu den schwierigsten Arbeiten der Hydrotechnik, und sind unter gleich ungünstigen Verhältnissen noch bei keinem Seebau zur Ausführung gekommen. In Folge dessen wurden die Baukosten nicht nur in außerordentlicher Weise erhöht, sondern auch die Vollendung der Arbeiten in so bedenklichem Maße verzögert, daß der ursprünglich auf sieben Jahre bestimmte Bautermin mehr als die doppelte Zeit erheischt hat. Dieser langsame Fortschritt der Arbeiten resultirte nicht nur aus dem Studium des bis dahin noch ungelösten Problems der Fundirung von Quai- und Molomauern auf bodenlosem Schlammgrund, sondern war auch durch die aus älteren Seebauten in Triest geschöpften Lehren geboten, den Factor der Zeit in gebührende Rechnung zu ziehen, um Steinwürfe und Anschüttungen die Periode der Setzung und Consolidirung durchmachen zu lassen. Diese Vorsicht trug ihre guten Früchte, und half wesentlich die ungünstigen Erscheinungen zu beseitigen, welche durch den elastischen Untergrund auf die Niveau- und Richtungsverhältnisse der Bauobjecte geübt wurden.

Redner schildert nun ausführlich den bei der Herstellung des Molo I beobachteten Vorgang und theilte einige sehr interessante Episoden aus der Entwicklungsgeschichte des Bauobjectes mit, welche kaum ihres Gleichen finden dürfte. Die bei dem Molo I gemachten Erfahrungen führten bald zur Ueberzeugung, daß der nach dem Vorbilde Marseille's geübte Vorgang für die Triester Bodenverhältnisse sich nicht eigne und ließen es als zweckmäßig erkennen, die Anschüttungsarbeiten zuerst auszuführen, um durch das große Gewicht der bedeutenden Massen die größte Comprimirung des Schlammgrundes zu erzielen und dann erst die Blockmauern auf den so verdichteten Boden zu setzen. Dieser sowohl den constructiven als auch finanziellen Interessen Rechnung tragende Vorgang hatte gute Resultate zur Folge, und kennzeichnete sich nicht nur in der geringeren Anzahl von Blockscharen, sondern auch in der wesentlich beschränkten Alterirung der Fundamentmauern in horizontalem und verticalem Sinne.

Vereins-Angelegenheiten.

Z. 1629 ex 1892.

BERICHT
über die 5. (Wochen-) Versammlung der Session 1892/93.

Samstag, den 26. November 1892.

1. Herr Vereinsvorsteher-Stellvertreter k. k. Baurath Alexander v. Wielemans eröffnet um 7 Uhr die Sitzung und gibt die Tagesordnung der nächstwöchentlichen Vereinsversammlungen bekannt.

Hiezu muss ergänzend bemerkt werden, daß einer Mittheilung vom Heutigen (26.) die Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner sich Donnerstag den 1. December 1892 versammelt. An diesem Abende wird Herr k. k. Ober-Bergcommissär J. Schardinger einen Vortrag halten über das: „Elbogen-Karlsbader Kohlenrevier."

2. Bringt der Vorsitzende das nachstehende Schreiben Sr. Exc. des Herrn Ministers Hieronymi, welches als Antwort auf das an ihn gerichtete Glückwunsch-Telegramm anlässlich der Ernennung desselben zum Minister des Innern im Königreiche Ungarn an den Vereinsvorsteher eingelangt ist, zur Verlesung:

Budapest, am 23. November 1892.

Euer Wohlgeboren!

Der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein hat mir in seiner letzten Wochenversammlung die Ehre erwiesen, meiner gütigst zu gedenken, und mich anlässlich der Allerhöchsten Ernennung zum königl. Minister des Innern zu beglückwünschen.

Die herzliche Erinnerung vom rühmlichst bekannten Vereine hat mich umsomehr erfreut, nachdem die Glückwünsche mir von Fachcollegen zu Theil geworden sind, mit denen mich ferner und auch in meiner jetzigen Stellung die aufrichtigsten Gefühle verbinden.

Indem ich für die gefällige Verständigung herzlichst danke, beehre ich mich Euer Wohlgeboren zu ersuchen, meinen verbindlichsten Dank den verehrten Vereinsmitgliedern gütigst ausdrücken zu wollen.

Mit besonderer Hochachtung

Hieronymi.

Dieses Schreiben wird mit lebhaftem Beifalle aufgenommen.

Nachdem sich über Anfrage des Vorsitzenden Niemand zum Worte meldet, ersucht derselbe

3. Herrn Ingenieur Alfred v. Lenz den angekündigten Vortrag über die: „Neu projectirten Stadtbahnen für Wien" zu halten.

Der Vortragende knüpft an seinen diesbezüglichen Vortrag vor zehn Jahren, und an seine damals ausgesprochene Meinung an, man möge das Stadtbahnproject nicht verhindern, denn sonst müsse Wien dafür stark büßen; diese Prophezeihung sei leider eingetroffen, denn Wien ist zurückgeblieben und muss jetzt selbst große materielle Opfer zum Baue der Stadtbahn beitragen, was damals nicht der Fall gewesen wäre.

Redner befürwortet sodann die in der ersten Periode in Aussicht genommenen Tracen, erklärt sich aber gegen die Art des beabsichtigten Baues und hebt hervor, daß nur durch die Ausführung der Donaucanal- und Wienthal-Linien als Hochbahnen das Richtige getroffen werden kann. Er spricht die Befürchtung aus, daß die Commission für die Verkehrs-Anlagen, bei deren Wahl man fast mit Ostentation die Ingenieure übergangen hat, ihrer so schwierigen Aufgabe nicht gewachsen sein wird, denn in derselben stehen nur zwei Ingenieure elf Juristen gegenüber. Schließlich zieht Redner in Beziehung der Stellung der Techniker eine Parallele zwischen Oesterreich und dem Auslande und bemerkt, daß man gerade jetzt in Ungarn das Ministerium des Innern in die Hände eines Ingenieurs gelegt hat, und daß in Frankreich sogar die Stellen des Präsidenten der Republik und des Krieg-Ministeriums von Ingenieuren bekleidet werden; während man in Oesterreich die Ingenieure nicht einmal über specielle Fachfragen entscheiden lässt, was sich schwer rächen wird.

Der Vortragende beantragt schließlich die Annahme nachstehender Resolution:

„Der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein erkennt, daß die richtige Lösung der Stadtbahnfrage nur durch die Herstellung der Donaucanal- und der Wienthal-Linie als Hochbahnen gefunden werden kann." Der Vortragende ersucht, daß diese Resolution dem Ausschuss für die bauliche Entwicklung Wiens mit dem Ersuchen, um baldigste Berichterstattung hierüber zugewiesen werde.

Zu diesem Gegenstande ergreifen der Reihe nach das Wort die Herren: k. k. Oberbaurath Franz Berger, k. k. Hofrath Friedrich v. Bischoff, k. k. Baurath Andreas Streit, die Baudirectoren: Wilhelm R. v. Flattich, Wenzel Hohenegger und Rudolf Bode und k. k. Oberbaurath Adolf Doppler, welchen der Herr Vortragende in seinem Schlussworte erwidert.

Nach Schluss dieser Debatte erfolgt die Abstimmung über den Antrag v. Lenz. Der Vorsitzende constatirt, daß derselbe genügend unterstützt ist, daher dem Verwaltungsrathe zur geschäftsordnungsmäßigen Behandlung zugemittelt werden wird. Sodann dankt der Vorsitzende dem Herrn Ingenieur v. Lenz für seine interessanten Mittheilungen und schließt hierauf die Sitzung 9½ Uhr Abends.

L. Gassebner.

Berichte aus anderen Fachvereinen.

Verein der Techniker in Oberösterreich.

In der Wochen-Versammlung vom 5. November d. J. brachte der Vorstand eine Aufforderung des „Vereines der Baumeister im Königreiche Böhmen" zur Betheiligung an einer Agitation gegen den neuen Gesetz-Entwurf zur Regelung der Bangewerbe zur allgemeinen Kenntnisnahme.

Die Versammlung sprach sich principiell für eine Betheiligung aus und wählte ein dreigliedriges Comité behufs Berathung des Gegenstandes und seinerzeitige Berichterstattung. Hierauf ertheilte der Vorsitzende dem Herrn Ingenieur Nadachowski das Wort zu seinem angekündigten Vortrag: „Ueber Gasmotoren". Nach einer längeren Einleitung über die Entwicklung und Bedeutung der Gasmotoren und der ihnen noch anhaftenden Mängel geht der Vortragende auf die Beschreibung eines von ihm erfundenen und im Jahre 1883 in Oesterreich und Deutschland patentirten Gasmotors über. Derselbe besteht aus zwei beiderseits geschlossenen Cylindern, einem Explosions- und einem Expansionscylinder, in welchem je ein mit der Kurbel der Antriebswelle verbundener Kolben hin- und herläuft. Die Kurbeln sind um 90° gegeneinander versteilt. Die Explosion der comprimirten Mischung von Luft und Gas findet nach jeder Umdrehung der Antriebswelle auf einer Seite des Kolbens im Explosionscylinder statt; an der anderen Seite desselben Kolbens wird die Luft eingesaugt, comprimirt und in einen den Explosionscylinder umhüllenden Raum hineingetrieben. Diese Luft hat die Bestimmung:

1. Die comprimirte Mischung von Gas und Luft zu erzeugen,
2. die Wände des Cylinders abzukühlen und
3. die sonst schädliche Wärme der Cylinderwände auszunützen.

Der ad 1. angeführten Bestimmung wird in der Weise entsprochen, daß die comprimirte Luft von einem abgesonderten Raum am Anfange des Kolbenhubes in dem Augenblicke in den Cylinder eintritt, in welchem der Kolben das Gas schon eingesaugt hat; darauf erfolgt die Zündung der comprimirten Mischung.

Um der 2. Bestimmung entsprechen zu können, ist der Sitz des Rückschlagventiles, welches die in den Umhüllungsraum hineingetriebene Luft passiren muss, mehrfach durchlocht und die Löcher mit einem Wassergefäß in Verbindung gebracht. Die hineinströmende Luft reißt also bei offenem Ventil entsprechendes Quantum von Wasser mit, welches sammt der stets strömenden Luft den Cylinder abkühlt.

Der Bestimmung ad 3. wird durch den Expansionscylinder entsprochen. Derselbe ist durch einen Schieber mit dem vorerwähnten Umhüllungsraum in Verbindung gebracht, wodurch die erwärmte Luft an einer Seite des Kolbens zur Expansion gelangen kann. An der anderen Seite des Kolbens wird im Expansionscylinder die Luft einmal comprimirt, sodann verdünnt, so daß aus Zusammensetzung aller Kraftäußerungen in beiden Cylindern zwei positive Arbeitsleistungen pro Hub (beim Hin- und Hergang des Kolbens im Expansionscylinder) resultiren, wodurch der Gang des eben beschriebenen Motors ein viel gleichmäßigerer sein wird, als dies beim Viertactsystem zu erreichen ist. Im allgemeinen wären also folgende Vortheile der angeführten Construction hervorzuheben: 1. Gleichmäßiger Gang, 2. Möglichkeit mit kleinen Ladungen arbeiten zu können, wodurch eine vollständige Verbrennung der Mischung erreicht werden kann. 3. Ausnützung der (bei anderen Gasmotoren schädlichen) Cylinderwände-Wärme, wodurch die Leistungsfähigkeit des Motors, bei demselben Gasverbrauch erhöht wird.

Technischer Club in Salzburg.

Der Club eröffnete seine Wintersaison mit der Sitzung am 26. October. Nachdem der Vorstand, Ober-Ingenieur H. Müller die im Verlaufe des Sommers neu eingetretenen Mitglieder bekanntgegeben, der verstorbenen Mitglieder gedacht, den Besuch des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines in Salzburg und Hallein und die stattgefundenen Excursionen besprochen hatte, hielt Ing. A. Kern, Director der elektrischen Centralstation in Salzburg, einen Vortrag: „Ueber die Elektricität in der Beleuchtungstechnik", in welcher in höchst anziehender Weise die neuesten Principien der Lichterzeugung, Lampenconstructionen und Kabelleitungen erörtert wurden. Zum Schlusse der Sitzung wurden geschäftliche Angelegenheiten erledigt.

Die zweite Sitzung fand am 8. November statt, in welcher diverse Beschlüsse bezüglich des Jubiläumsfestes gefasst wurden. Sodann wurden die von dem Herrn k. k. Prof. Mell im Auftrage der k. k. Central-commission aufgenommenen Wandmalereien im Schlosse zu Mauterndorf und der Kirche St. Martin bei St. Michael, sowie einer Wegcapelle in St. Stefan bei Gratwein in Steiermark gezeigt und von Herrn k. k. Prof. V. Berger, über dessen Anregung die ersteren zwei Aufnahmen gemacht wurden, sowie von Herrn Prof. Mell erörtert.

In der am 22. November stattgefundenen Sitzung sprach Architekt A. Demel unter Vorführung einer Aufnahme über das demolirte Restaurationsstöckl der Mirabellanlage an Stelle des jetzigen Theaterneubaues. Das in sehr edlen Verhältnissen gehaltene Object stammt aus der Mitte des vorigen Jahrhunderts und diente als Gartenabschlusshalle mit zwei Brunnenhallen. Sodann referirte Vorstand H. Müller über die neue Entwässerungsanlage von Budapest nach einem Berichte im „Gesundheits-Ingenieur."

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Se. Majestät der Kaiser hat in Würdigung vorzüglicher und erfolgreicher Mitwirkung bei dem Neubaue für die Hof- und Staatsdruckerei in Wien gestattet, daß den Mitgliedern des Bau-Comités, u. zw. dem Ministerialrathe im Ministerium des Innern, Herrn Carl Koechlin, dem ordentl. Professor an der techn. Hochschule in Wien, Herrn Hofrath Leopold Ritter v. Hauffe die Allerhöchste Anerkennung ausgesprochen, dem ordentl. Professor an der technischen Hochschule in Wien, Herrn Regierungsrath Johann Radinger den Adelstand, dem Professor an der Staats-Oberrealschule am Schottenfelde in Wien, Herrn Architekten Julius Koch den Titel eines Baurathes verliehen, und gestattet, dass dem Director der Union-Baugesellschaft in Wien, Herrn Baurath Franz Böck und dem Director der internat. Elektricitäts-Gesellschaft in Wien, Herrn Max Déri die Allerhöchste Zufriedenheit mit ihren Leistungen bei dem erwähnten Baue bekanntgegeben werde.

Se. Majestät der Kaiser hat dem Ingenieur der Landesregierung in Kärnten, Herrn Paul Grueber in Anerkennung seines verdienstlichen Wirkens beim Baue des neuen Gymnasiums in Klagenfurt das goldene Verdienstkreuz mit der Krone verliehen.

Se. Majestät der Kaiser hat gestattet, daß der Maschinen-Fabrikant in Pilsen, Herr Emil Ritter v. Skoda den kais. ottomanischen Osmanie-Orden zweiter Classe, und der Betriebs-Director der k. k. österreichischen Staatsbahnen in Wien, Herr Regierungsrath Gustav Gerstel den kgl. preuß. Rothen Adler-Orden dritter Classe, das Officierskreuz des kgl. sächs. Albrechts-Ordens, des kgl. serb. Weißen Adler-Ordens und des kgl. rum. Ordens „Stern von Rumänien" annehmen und tragen dürfen.

Der Finanzminister hat bei der Dikasterial-Gebäudedirection in Wien den Ingenieur Herrn Michael Koch zum Ober-Ingenieur und den Bau-Inspicienten Herrn Johann Gart zum Ingenieur ernannt.

Offene Stellen.

96. Bei der Stadtgemeinde Brünn ist eine Ingenieur-Assistenten-Stelle mit dem Jahresgehalte von 800 fl., Quartiergeld 100 fl. und Anspruch auf zwei Quinquennalzulagen von je 100 fl. zu besetzen. Gesuche mit Nachweis der zurückgelegten technischen Studien etc. sind bis längstens 15. December l. J. an den Gemeinderath der Landeshauptstadt Brünn einzureichen. Näheres im Anzeigentheil d. Bl.

97. Bautechniker beim Marine-Land- und Wasserbau-Amte in Pola. Gehalt 1000 fl. Gesuche sind bis 1. Jänner 1893 an das k. k. Marine-Land- und Wasserbauamt in Pola zu richten. Näheres im Anzeigentheil d. Bl.

98. Die Stelle eines Landescultur-Ingenieurs für Vorarlberg mit 1600 fl. Gehalt ist zu besetzen. Bewerber haben ihre Gesuche bis 31. December 1892 beim Vorarlberger Landesausschusse in Bregenz einzureichen. Näheres im Anzeigentheil d. Bl.

Eine neue Form des logarithmischen Rechenschiebers.

Seit einigen Jahren werden durch Julius Billeter in Zürich „Schnell-Rechen-Apparate", welche logarithmische Rechenschieber in Tafel-, Scheiben- oder Walzenform darstellen, in den Handel gebracht. Von denselben verdient besonders die Rechenwalze als neueste Form die Aufmerksamkeit der technischen Welt, da hiemit der Rechenschieber auf eine höhere Stufe der Vollkommenheit gebracht erscheint. Der gewöhnliche Rechenschieber (Rechenstab) hat bekanntlich den Nachtheil, daß er sich für das Rechnen mit vielstelligen Zahlen nicht recht eignet, denn sonst müsste man ihm eine Länge von vielen Metern geben. Die Schwierigkeit, bei größerer Genauigkeit dennoch eine handliche Form zu erzielen, hat Billeter in seinen log. Rechenwalzen in genialer Weise überwunden.

Eine Billeter'sche Rechenwalze besteht aus einem, um eine horizontale Achse drehbaren Cylinder, auf dessen Mantelfläche in x Erzeugenden zwei log. Theilungen aufgetragen sind, und aus einem cylindrischen, gitterförmig durchbrochenen Schieber von halber Walzenlänge, der auf ebensoviel Erzeugenden eine gleichartige log. Theilung besitzt. Der gitterförmige Schieber ist sowohl in der Richtung der Cylinderachse, als auch um dieselbe verschieb- und drehbar. Bei der mittleren Größengattung dieser Rechenwalzen sind die zwei log. Grundtheilungen auf 20 Erzeugenden der Cylinderfläche aufgetragen, u. zw. derart, daß die linke, wie die rechte Walzenhälfte je eine in 20 gleiche Theile zerschnittene log. Theilung darstellt, und die Theilung der rechten Walzenhälfte um eine Zeile nach aufwärts verschoben erscheint. Da der gitterförmige Schieber eine log. Theilung derselben Art besitzt, so lassen sich also nur Multiplicationen, Divisionen und Potenzirungen ausführen; der gewöhnliche Rechenstab ist somit in gewisser Hinsicht wegen seiner Eignung zum Wurzelziehen und zu trigonometrischen Rechnungen den Billeter'schen Rechenwalzen überlegen. Zweifellos könnte aber diese Vielseitigkeit auch auf die Rechenwalzen übertragen werden, indem z. B. der Schieber abziehbar eingerichtet, jeder Walze in zwei Stücken beigegeben und mit je zwei verschiedenen Theilungen versehen würde.

Billeter liefert die Rechenwalzen in fünf Größen
mit 19, 31, 45, 72, 45 und 86 cm Länge
und 4, 5, 6, 7, 16 und 16 cm Durchmesser. Die kleinste Gattung gibt drei Stellen unmittelbar und die vierte durch Schätzung; die größte gibt bis 20.000 fünf Stellen unmittelbar, von 20 bis 4000 fünf Stellen nur in dem Falle, wenn 5 Endzahl ist, unmittelbar, von 40 bis 100.000 vier Stellen unmittelbar und die sechste bzw. fünfte Stelle durch Schätzung. Vom Standpunkte der bequemen Handhabung dürften die 45 cm langen Rechenwalzen die geeignetsten sein, da sie sich ohne viel Raumerfordernis auf dem Schreib- oder Zeichentische, zur linken Hand stehend, aufstellen und gebrauchen lassen. Welchen Vorsprung die Walzenform vor der Stabform hat, geht daraus hervor, daß die Größe 3 (Länge 45 cm, Durchm. 6 cm), mittelst welcher vier Stellen unmittelbar, die fünfte durch Schätzung gefunden werden können, einen Rechenstab von 8·30 m Länge ersetzt. Eine Walze dieser Größe kostet 80 Mark. Die Anordnung der Theilung auf der Walze und dem Schieber ist sehr übersichtlich und klar, leider lassen sich noch manche Theilungsfehler mit freiem Auge erkennen.

Die Billeter'schen Schnellrechen-Apparate haben in Deutschland schon ziemliche Verbreitung gefunden, da sie eine bedeutende Ersparnis an Zeit und Arbeitskraft bedeuten und ihre Handhabung leicht mechanisch erlernt werden kann. Frühwirth.

Der techn.-akad. Gesangverein an der k. k. techn. Hochschule in Wien hat seine Uebungen unter der Leitung seines Chormeisters, des Herrn Prof. Ottokar Freih. v. Wöber wieder aufgenommen. Die Uebungen finden Dienstag und Freitag, 7 Uhr Abends statt. Beitrittserklärungen sind an den Vereins-Ausschuss zu richten.

Zur Frage der Rheinregulirung. Entgegen den früheren Meldungen in dieser Angelegenheit bringt der Berner „Bund" die Nachricht, daß es nicht möglich sein wird, den Vertrag mit Oesterreich schon in der nächsten Session der eidgenössischen Räthe zu ratificiren, da der Bund zuvor sich noch mit dem Canton St. Gallen wegen der Reincorrection auseinandersetzen muss.

AUFRUF.

Mit der bereits erfolgten Auflassung des Matzleinsdorfer Friedhofes und seiner Zuwendung zu anderweitigen Zwecken droht auch das dort befindliche Grab des ehemaligen o. ö. Professors der technischen Hochschule in Wien, A. G. Marin, und damit auch jedes sichtbare Zeichen seines Angedenkens von der Erde zu verschwinden.

Um dies zu verhindern, hat sich eine Anzahl seiner Schüler zusammengethan zu dem Zwecke, die sterblichen Ueberreste Marin's exhumiren, auf dem Centralfriedhofe in einem eigenen Grabe bestatten zu lassen, und ihm, nach Maßgabe der vorhandenen Mittel, ein entsprechendes bleibendes Grabmal zu setzen. Sie glauben damit nicht nur dem eigenen Gefühle der dankbaren Erinnerung an ihren Lehrer, an dem sie mit besonderer Verehrung und Hochachtung gehangen, Ausdruck zu geben, sondern sie wollen auch Namens der österreichischen Ingenieure einen Mann der Vergessenheit entreissen, der durch seine hohe wissenschaftliche Begabung, durch seinen von echtem Humanismus durchdrungenen Geist und durch sein reiches praktisches Wissen eine Zierde nicht nur der technischen Hochschule, sondern auch des gesammten Standes der Ingenieure gewesen ist. Obwohl Marin's öffentliches Wirken, insbesondere in Wien, nur von kurzer Dauer war — eine tückische Krankheit hat ihn im besten Mannesalter dahingerafft — wusste er sich doch durch seine hervorragenden Eigenschaften auf jene Höhe der allgemeinen Achtung und Anerkennung zu erheben, welche verdient, daß sein Andenken auch der Nachwelt erhalten bleibe. Die Unterzeichneten halten sich daher überzeugt, daß alle ehemaligen Schüler, Freunde und sonstigen Verehrer Marin's der vorgenannten Absicht zustimmen und mit Bereitwilligkeit ihr Scherflein beitragen werden, diesen beabsichtigten Act der Pietät durchführen zu helfen.

Ueber die einlaufenden Spenden, welche gefälligst an Herrn Anton Waldvogel, Ober-Ingenieur, Wien, II. Nordbahnstraße 38, gesendet werden wollen, sowie über deren Verwendung und die Durchführung des ganzen Plans wird in der „Zeitschrift des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines" Nachricht gegeben werden.

Wien, im November 1892.

Dr. Erményi Ludwig. Cecil R. v. Schwarz.
Eduard Rotter. Anton Waldvogel.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Z. 1702 ex 1892.

Circulare XV der Vereinsleitung 1892.

Die geehrten Herren Vereinsmitglieder werden hiermit in Kenntnis gesetzt, daß die von einem Fachmänner-Ausschusse unseres Vereines ausgearbeiteten neuen Typen für Walzeisen im Druck erschienen sind. Jene Herren, welche sich für diese Arbeit interessiren, können ein Exemplar dieses Typen-Heftes unentgeltlich im Vereins-Secretariate beheben, resp. von demselben beziehen.

Wien, im November 1892.

Der Vereins-Vorsteher:
Berger.

Z. 1693 ex 1892.

TAGESORDNUNG

der 6. (Geschäfts-) Versammlung der Session 1892/93.

Samstag, den 3. December 1892.

1. Verificirung des Protokolles der letzten Geschäftsversammlung.
2. Geschäftsbericht.
3. Mittheilungen des Vorsitzenden.
4. Wahl:
   a) von drei Mitgliedern in den Zeitungs-Ausschuss;
   b) von drei Mitgliedern in den Vortrags-Ausschuss.
5. Vortrag des Herrn dpl. Ingenieurs und o. ö. Professors Fr. Steiner: „Ueber Erfahrungen an Eisen-Constructionen, speciell über die Dauer derselben."

Zur Ausstellung gelangen durch Herrn Josef R. Reisner: Muster von Tectorium als Ersatz für Fensterglas (unzerbrechlich).

Fachgruppe für Gesundheitstechnik.

Dienstag, den 6. December 1892.

Vortrag des Herrn Ingenieurs Attilio Rella: „Ueber den gegenwärtigen Stand der Städte-Assanirungs-Frage mit Bezug auf die Preisconcurrenz betreffs Canalisirung der Stadt Sophia."

INHALT. Ueber Windmotoren. Discussion abgehalten in der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure am 10. März 1892. — Ueber die Verhältnisse des Untergrundes bei Fundirung der Triester Lagerhäuser. Vortrag, gehalten in der Versammlung der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure am 31. März 1892, von Ingenieur Carl Muck. — Vereins-Angelegenheiten: Bericht über die 5. (Wochen-) Versammlung der Session 1892/93. Berichte aus anderen Fachvereinen. — Vermischtes. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines: Circular XV der Vereinsleitung 1892. Tagesordnungen.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLIV. Jahrgang. Wien, Freitag den 9. December 1892. Nr. 50.

Das Project einer elektrischen Bahn für den Schnellverkehr zwischen Wien und Pest.

Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 12. November 1892 von Ober-Ingenieur **Hugo Koestler**.

Der elektrische Betrieb spielt gegenwärtig bei den Straßenbahnen schon eine hervorragende Rolle, und ist stellenweise im Begriffe, alle übrigen Betriebsformen vollständig zu verdrängen. Ganz besonders ist dies in Nordamerika der Fall, wo im letzten Decennium der elektrische Betrieb auf nahezu 6000 *km* Straßenbahnen eingerichtet wurde, und sich einer derartigen Beliebtheit erfreut, daß fortwährend neue Linien gebaut, bestehende aber in elektrische umgestaltet werden. Diese vielfache Verwendung hat sowohl die Elektrotechniker als auch die Eisenbahnfachmänner zu bedeutenden Verbesserungen und weitgehenden Vereinfachungen in den Betriebseinrichtungen geführt. Man kann heute schon mit Sicherheit behaupten, daß all' die Schwierigkeiten, welche der Verwendung elektrischer Generatoren beim Straßenbahnbetriebe ursprünglich entgegengestanden sind, vollständig bewältigt wurden.

Merkwürdigerweise ist es aber bis jetzt noch nicht gelungen, den großen Schritt vom elektrischen Betrieb der Straßenbahnen zu jenem der Vollbahnen zu machen, obwohl auf den ersten Blick die Schwierigkeiten nicht so bedeutend zu sein scheinen. Allein bei weiterem Eindringen in die Sache häufen sich die Bedenken, und dies ist wohl die Ursache, daß es ziemlich lange gebraucht hat, bis sich Jemand fand, der Geduld und Muth genug besaß, dieser schwierigen Frage näher zu treten. Will man dieselbe vollständig lösen, so muss wohl der Fall angenommen werden, daß zwei Orte mit sehr starkem Personenverkehr mit einander zu verbinden sind, u. zw. durch eine neue Bahn, welche eine möglichst rasche Beförderung ermöglichen soll. Wird eine solche Bedingung gestellt, so muss der Gedanke, eine solche Bahn elektrisch zu betreiben, umso verlockender erscheinen, als zweifellos der elektrische Motor vermöge des Umstandes, daß er direct auf der Triebachse liegen kann, eine weit ruhigere Bewegung der Fahrbetriebsmittel möglich macht, daher dieselben auch auf den Oberbau in dynamischer Beziehung weit günstiger einwirken müssten, als dies bei der Locomotive der Fall ist, wo die horizontale Bewegung erst in die rotirende umgesetzt werden muss. Entfallen aber die gefährlichen Bewegungen der befördernden Maschine, so dürfte es auch möglich sein, höhere Geschwindigkeiten zu erreichen, ohne dadurch eine Gefährdung des Zuges herbeizuführen. Das Verdienst, dieser Frage näher getreten zu sein, gebührt dem Elektriker, Herrn Z i p e r n o w s k i in Pest, welcher als Director der allgemein bekannten G a n z'schen Fabrik Gelegenheit hatte, sowohl die elektrotechnische als die eisenbahntechnische Seite des Problems zu studiren.

Herr Zipernowski wählte für seine Studie die Linie Wien-Pest, und hat das Project für eine elektrische Bahn zwischen diesen beiden Städten vollständig ausgearbeitet, um über alle auftretenden Schwierigkeiten klar zu werden; ich benütze aber diese Gelegenheit, um sofort über Wunsch des Herrn Zipernowski mitzutheilen, daß es sich dabei lediglich nur um eine Studie gehandelt hat, daß für eine solche Linie niemals um eine Concession angesucht wurde, eine solche daher auch nicht, wie es in den öffentlichen Blättern hieß, verweigert werden konnte; ich fühle mich ferner verpflichtet, Herrn Zipernowski herzlichen Dank für die Ueberlassung der von ihm ausgearbeiteten Pläne zu sagen, welche bisher nur einmal in die Oeffentlichkeit gebracht wurden, u. zw. im Vorjahre gelegentlich der elektrotechnischen Ausstellung in Frankfurt a. M., wo dieselben ausgestellt, und die Studie in einem Vortrage am Congresse vom Verfasser selbst besprochen wurde. Dieser Vortrag ist in dem Bericht über die Verhandlungen dieses Congresses zum Abdrucke gelangt, und ich benütze denselben, um Ihnen die wichtigsten Daten über das Project mitzutheilen.

Zipernowski geht von der Ansicht aus, daß eine Steigerung der Fahrgeschwindigkeit bei Anwendung der heute gebräuchlichen Locomotiven und Wagen über 100 *km* ausgeschlossen ist, hauptsächlich deshalb, weil die bei einer schweren Eilzugslocomotive unvermeidlichen Pendelbewegungen eine außerordentliche Beanspruchung des Oberbaues herbeiführen, und diese schädlichen Bewegungen bei einer Steigerung der Geschwindigkeit voraussichtlich sich noch verstärken und daher ein sicheres Befahren der Geleise in Frage stellen würden. Beim elektrischen Motor lassen sich die schädlichen Bewegungen auf ein sehr geringes Ausmaß herabmindern, weil die Dynamomaschine in der Schwerachse des Fahrzeuges und möglichst nieder über dem Geleise, ferner der Angriff auf die Triebachsen eventuell auch direct angeordnet werden kann. Ein weiterer ganz unschätzbarer Vortheil besteht aber darin, daß man jedes einzelne Fahrbetriebsmittel mit einem Motor versehen kann, wodurch auch das Gewicht desselben für die Adhäsion nutzbar gemacht wird, und das Mitschleppen von todten Lasten vollständig entfällt, so daß für jeden einzelnen Zug das Kraftbedürfnis möglichst herabgemindert, und eine gleichmässige Vertheilung des Kraftverbrauches erzielt werden kann. Für den Personenverkehr ist bei Benützung dieses Umstandes noch der weitere Vortheil zu erreichen, daß es möglich ist, sich dem Verkehrsbedürfnis am leichtesten anzuschmiegen und kurze Züge in geringen Intervallen aufeinander folgen zu lassen. Zipernowski hat hieraus die äußersten Consequenzen gezogen, indem er nur einzelne Wagen verkehren lassen, und dadurch auch für den interurbanen Verkehr das Tramwayprincip einführen will.

Um über die Erfordernisse für die Construction der Bahn und der Fahrbetriebsmittel in's Klare zu kommen, mussten vorerst die Intervalle festgesetzt werden, in denen sich diese Wagen folgen sollten und war ferner die Festsetzung der Maximalgeschwindigkeit erforderlich, welche dieselben erreichen sollten. Zipernowski hat auf theoretischem Wege ermittelt, daß die Umfangsgeschwindigkeit von Rädern mit einem Durchmesser von 2·5 *m*, bei einer Geschwindigkeit von 250 *km* per Stunde jene Grenze erreicht hat, bei welcher die Centrifugalkraft so groß wird, daß auch die bruchsichersten Stahlreifen nicht genügend Sicherheit gegen das Zerreißen bieten würden, und nimmt daher auch mit Rücksicht auf die Grenze, welche uns die Adhäsion zieht, eine Maximalgeschwindigkeit von 200 *km* per Stunde an. Durch diese enorme Geschwindigkeit wird natürlich auch das Intervall, in dem die Wagen sich folgen dürfen, wesentlich vergrößert, und darf dasselbe selbst bei Anwendung einer ganz eigenen Signalisirung und Sicherung und der besten Brems- und Arretirungsvorrichtungen nicht kleiner als zehn Minuten sein. Dieses Intervall würde natürlich nur im Falle des Bedarfes zur Anwendung gelangen, und hätte sich die Fahrordnung den localen Verhältnissen anzuschmiegen, was bei den geplanten Einrichtungen ohne Schwierigkeiten erreichbar wäre.

Die Gesammt-Anordnung des elektrischen Theiles ist so gedacht, daß in ungefähr 60 *km* Entfernung von Pest und ebensoweit von Wien je eine Centralstation errichtet werden soll, von welcher Ströme mit einer Spannung von 10.000 Volts der ganzen

Strecke entlang auf Luftleitungen geführt, in entsprechend vertheilten Secundärstationen auf nieder gespannte Ströme transformirt werden sollen, von wo dieselben in die Stromschienen gelangen, welchen die Aufgabe zufällt, den Arbeitsstrom an die secundären Dynamomaschinen abzugeben.

Die Wagen (s. Fig. 1 u. 2) sollen 40 Personen fassen, und wird ausdrücklich bemerkt, daß außer dem Transport von Personen und der Post, nichts mehr, also auch kein Gepäck befördert werden soll. Die Wagen selbst sollen eine Länge von 45 *m*, eine Breite von 2·15 *m* und eine Höhe von 2·2 *m* erhalten, und sind so eingerichtet, daß sich in denselben außer den Sitzplätzen noch zwei Aborte und die für die Post erforderlichen Räumlichkeiten befinden. Die beiden Endräume des Wagens sind ausschließlich Maschinenräume und für das Publicum unzugänglich, weshalb sie auch gegen den Mitteltheil vollständig abgeschlossen werden sollen. Die Beleuchtung der Wagen wird durch Oberlichten bewerkstelligt; selbstverständlich muss auch für eine ausreichende Ventilation der Räume Sorge getragen werden. Das Gerippe des Wagenkastens ist ein System von Längsträgern, die in den beiden Maschinenräumen, unter denen sich die Trucks befinden, an den vier Kastenkanten verlaufen, während sie zwischen den beiden Trucks zu einer Gitterbrücke ausgebildet sind, die durch Kreuze und Bänder abgesteift ist. Der Wagenkasten ruht auf zwei Drehgestellen, gestellt, so daß die Fallhöhe bis zu den Stromschienen nur 100 *mm* beträgt.

Zur Abnahme des Arbeitsstromes, welcher in Stromschienen, die neben den Fahrschienen liegen, geführt wird, befinden sich in jedem Truck noch zwei Contacträder, deren Kränze nutartig sind, so daß sie die Führungsschienen in einer möglichst großen Fläche umfassen. Die Achsen dieser Räder müssen genau in der Mittelpunktebene des Drehgestelles liegen, damit sie nur geringe achsiale Bewegungen zu machen haben, und der Kranz nutartig hergestellt werden kann. Dieser Contactvorrichtung muss natürlich große Aufmerksamkeit gewidmet werden, weil es sich ja um Ueberführung von großen Stromquantitäten handelt; es ist deshalb auch nothwendig, daß die Räder stets mit einem gewissen constanten Druck auf den Stromschienen laufen, um einen sicheren Contact zu bewirken. Sie sind in ähnlicher Weise wie die Laufräder aus zwei Stahlblechscheiben zusammengesetzt, die den nutartigen Bronzekranz umfassen; die drei Lager eines Räderpaares werden durch drei drehbare, mit dem Truckrahmen verbundene Arme gehalten und durch drei vertical wirkende Spiralfedern gegen die Stromschienen gedrückt. Sowohl Achsen als Lager sind vollständig isolirt. Die Stromabnahme aus diesen Contacträdern geschieht endlich mittelst massiver Kupferblöcke, die auf Schleifringen schleifen.

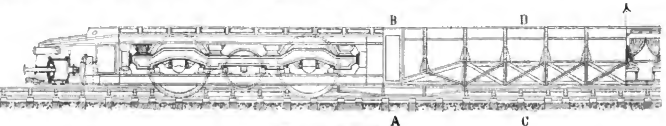


Fig. 1. Ansicht und Schnitt.

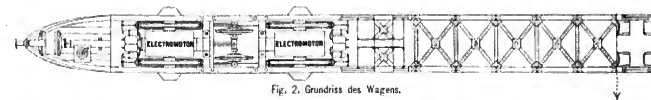


Fig. 2. Grundriss des Wagens.

deren Achsentfernung 30 *m* beträgt, während der Radstand mit 5 *m* angenommen wurde. Der Wagen wird von letzteren mittelst 16 Paar Evolutfedern getragen, die in teleskophisch ineinander beweglichen gussstählernen Kasten eingeschlossen und fixirt sind. Diese Kästen sind mit dem Gerippe des Wagens fest verbunden und können innerhalb der auf den Rahmen der Drehgestelle aufgeschraubten Schuhe in einer Kreisbahn schleifen, deren Mittelpunkt mit der Mitte des Trucks zusammenfällt; der Spielraum gegen die Längsachse des Wagens entspricht der Verdrehung für einen Krümmungshalbmesser von 1000 *m*. Auf den beiden Achsen der Trucks ist je ein Elektromotor direct aufmontirt, dessen Magnetsystem mit dem Truckrahmen fest verbunden ist. Die Triebräder wurden so groß als möglich construirt und sollen mit zwei Spurkränzen versehen werden, von denen der äußere blos Sicherungsvorrichtung gegen Entgleisungen ist, und vom Schienenkopf 5 *mm* absteht, während die inneren Spurkränze aus dem Grunde ebenfalls 5 *mm* Spiel haben, weil auf eine Erwärmung und Ausdehnung der Achse Rücksicht genommen werden muss. Bemerkt wird noch, daß die 2·5 *m* hohen Räder mit doppelten vollen kegelförmigen Scheiben projectirt wurden, deren Reifen in entsprechende Nuten der Tyres greifen. Wegen des 7·5 *t* betragenden Raddruckes und der Tourenzahl von 600 wurde auch eine ganz eigenartige Lagerung in Aussicht genommen. Gegen Entgleisungen sollen die Wagen dadurch gesichert werden, daß die Spurkränze eine Höhe von 50 *mm* und dadurch auf einen Umfang von 950 *mm* eine Führung erhalten. Uebrigens wurde der ganze Wagen sehr niedrig

Sehr schwierig ist die Lösung der Bremsfrage; denn, trotzdem der Luftwiderstand eines derartigen Wagens ein sehr bedeutender ist, und eine gewisse Bremswirkung ausübt, muss wegen der großen Fahrgeschwindigkeit des — 60 *t* schweren — Wagens auf sehr sicher und schnell wirkende Bremsvorrichtungen Bedacht genommen werden, weshalb zu diesem Zwecke außer der Westinghouse-Bremse noch eine Umschaltvorrichtung in Aussicht genommen wurde, durch welche die secundären Maschinen als primäre Maschinen auf einen Widerstand arbeiten, welcher eventuell unter dem Wagenkasten angebracht werden kann. Die Wagen sind ferner mit Luftpuffern ausgestattet, welche geeignet sind, die bei der Thätigkeit des Puffers entstehende Wärme zur Bildung von Wasserdampf zu verwenden, welcher als Polster wirkt.

Die Wagen sind auch mit Kupplungsvorrichtungen versehen, ferner sind an beiden Stirnseiten starke Reflectorlampen angebracht, welche ihr Licht 2 *km* weit werfen, so daß der Wagenführer jedes Hindernis auch bei Nacht noch rechtzeitig wahrzunehmen im Stande ist. Die Beleuchtung der Wagen im Innern erfolgt selbstverständlich durch vom Betriebsstrom gespeiste Glühlampen, während die Beheizung durch zwei Briquet-Oefen in Aussicht genommen ist.

Was nun die Bahnanlage betrifft, so ist Zipernowski der Anschauung, daß die Ueberwindung von größeren Steigungen keine Schwierigkeiten machen wird, daß dagegen die Fahrgeschwindigkeit wesentlich durch die Curven beschränkt wird, weshalb er von vornherein den Minimal-Krümmungshalbmesser

mit 3000 *m* festsetzt, für welchen er schon eine Ueberhöhung von 148 *mm* berechnet, während Steigungen bis 10⁰/₀₀ angewendet, und solche Strecken noch mit der vollen Geschwindigkeit von 200 *km* befahren werden sollen. Nach diesen Grundsätzen wurde die Trace für die Bahn derart gewählt, daß dieselbe möglichst wenig gekrümmte Strecken erhält; von Wien aus führt die Linie immer am rechten Donauufer über Fischamend, Wieselburg, Raab, Banhida nach Ofen, unter Ausnützung der günstigsten Terrainverhältnisse, welche aber trotzdem häufig die Anwendung der Maximalsteigung von 10⁰/₀₀ erforderlich machen, im übrigen aber möglichst geringe Erdarbeiten zur Folge haben, und nur drei sehr kurze Tunnel bei Ueberschreitung des Ofner Gebirges bedingen. Diese Entwicklung konnte umso leichter gewählt werden, weil keine Zwischenstationen in Aussicht genommen sind, daher auf die Berührung größerer Orte keine Rücksicht zu nehmen war. Selbstverständlich muss die ganze Bahn zweigeleisig ausgeführt werden, und sind Ausweichen möglichst zu vermeiden, weil dieselben nur mit sehr geringer Geschwindigkeit befahren werden könnten und daher große Zeitverluste verursachen würden. Die Spur ist die normale von 1·435 *m*, die Länge der ganzen Linie beträgt 240 *km*, ist also auch kürzer als die der beiden gegenwärtig Wien und Pest verbindenden Bahnen.

Die beste Gewähr gegen Entgleisungen soll aber die gewählte Oberbau-Construction bieten. Dieselbe besteht aus 180 *mm* hohen und 50 *kg/m* schweren, breitbasigen Schienen, welche mittelst kräftigen Klemmplatten auf den aus Stahlguss herzustellenden Querschwellen befestigt sind. Die letzteren sollen gehobelte Auflagen für die Schienen erhalten, in Entfernungen von 1 *m* verlegt, und auf einem durchlaufenden Betonfundament aufgeschraubt werden. Auch die Schienen sollen ihrer ganzen Länge nach untermauert werden, damit für den Fall eines Bruches die Bruch-Enden nicht aus der Lage kommen, und dadurch Veranlassung zu einer Entgleisung bieten können. Die Stromschienen haben die Form von Stahlschienen, und sind mittelst gusseisernen Trägern in Porzellan-Isolatoren versetzt, die in den Querschwellen in eigenen Lappen eingegossen werden.

Beim Unterbau wären hohe Dämme thunlichst zu vermeiden, und wird es daher nothwendig sein, häufig Viaducte anzuwenden. Diese Nothwendigkeit ergibt sich aber auch noch aus dem weiteren Umstande, daß nach Ansicht Zipernowski's die Entfernung der Geleise bei der doppelgeleisig gedachten Bahn mindestens 10 *m* betragen muss, wegen der bei der Begegnung zweier Wagen entstehenden bedeutenden Luftströmungen. Eine so große Geleiseentfernung müsste selbstverständlich bei hohen Dämmen sehr bedeutende Erdbewegungen veranlassen, wodurch auch wesentlich höhere Anlagekosten erwachsen würden, als bei Herstellung von zwei getrennten Viaducten, welche mit Rücksicht auf die in jüngster Zeit gemachten Erfahrungen aus Monier-Gewölben hergestellt werden könnten. Der Bahnabschluss ist natürlich als ein vollständiger gedacht, und sind Niveauübergänge von vornherein ausgeschlossen, schon deshalb, weil die Geleise absolut nur dem Bahnpersonale zugänglich sein dürfen.

Eine besondere Wichtigkeit besitzt im vorliegenden Falle das Signalwesen, welches auf dem Princip fußen muss, daß jedes gegebene optische Signal gleichzeitig auf die Stromzuführung den entsprechenden Einfluss auszuüben hat. Es wird daher beabsichtigt: 1. Längs der ganzen Linie Blockstationen in je 2 *km* Entfernung zu schaffen. 2. Die Stromschienen bei jeder Wächterstation mit einer isolirenden Unterbrechung zu versehen und die Stromzuführung derart einzurichten, daß sie an diesen Stellen durch einen Regulirungsapparat geführt wird. 3. Diesen Apparat so einzurichten, daß er automatisch anzeigt, wenn die Entfernung zwischen zwei Wagen sich unter ein gewisses Maß verringert, und gleichzeitig die Stromzufuhr so regulirt, daß der nachfolgende Wagen weniger Strom empfängt, und daher gezwungen ist, langsamer zu fahren. 4. Jedem Wächter die Möglichkeit zu bieten, sich mit dem Nachbarwächter durch Signale in's Einvernehmen zu setzen. 5. Jedes akustische Signal für den Zug auch als optisches Signal sichtbar zu machen. Diese optischen Signale müssen eigenartig construirt sein, damit sie vom Wagenführer mit Sicherheit wahrgenommen werden, zu welchem Zwecke die Signale die Form von Streifen erhalten sollen, von denen drei Halt, zwei nur 50 *km* Geschwindigkeit, einer 100 *km* Geschwindigkeit, und kein Streifen dagegen volle Geschwindigkeit bedeuten würde. 6. Außer den Blocksignalen sind noch Stations-Deckungssignale nothwendig, und wird vorausgesetzt, daß die einzelnen Stationen und Blockwächter sich telephonisch miteinander verständigen können.

Der Kraftbedarf für einen Wagen wird von Zipernowski mit Berücksichtigung der neuesten von Crosby durchgeführten Versuche über Luftwiderstand und aller übrigen Einfluss habenden Factoren auf 800 *HP* berechnet, es soll daher jeder Wagen mit vier Elektromotoren à 200 *HP* ausgerüstet werden.

Zipernowski ist der Ansicht, daß die Baukosten einer solchen Bahn ungefähr $2^1/_2$ so groß sein dürften als jene einer Locomotivbahn, daß aber trotzdem das Tramway-Princip auch im Fahrpreise zur Anwendung gelangen muss, wenn ein Vortheil für das Publicum entstehen soll, welches das Bedürfnis hat, nicht nur schnell, sondern auch billig zu fahren. Daß dieses Bedürfnis thatsächlich besteht, kann wohl keinem Zweifel unterliegen, und der Ansicht, daß das Publicum ein solches Verkehrsmittel, vorausgesetzt, daß für die Sicherheit keine Bedenken vorhanden sind, freudig begrüßen würde, wird wohl auch nicht widersprochen werden. Allein derartige Unternehmungen bedürfen in erster Linie einer ökonomischen Grundlage und diese ist im vorliegenden Falle nicht vorhanden, wenn die Annahme des Verfassers der Studie richtig ist, daß eine solche Bahn $2^1/_2$ mal so viel kostet, als eine doppelgeleisige Hauptbahn. Es würde sich nämlich die Bausumme für die Linie Wien-Pest bei einer Länge von 240 *km* auf 100 bis 120 Millionen Gulden stellen; eine ganz einfache Rechnung ergibt, daß eine Verzinsung und theilweise Amortisation dieses Capitals absolut nicht erwartet werden könnte, selbst wenn der heute nur 200.000 Personen im Jahr betragende Verkehr zwischen den beiden Hauptstädten eine sehr erhebliche Steigerung erfahren würde.

Wir wollen nun auf einzelne Details der gewiss verdienstvoll und groß angelegten Studie übergehen, um zu untersuchen, ob die Lösung in der beantragten Weise möglich ist. Die Grundidee der ganzen Studie ist die Einführung einer Fahrgeschwindigkeit, die jene der bestehenden Locomotivbahnen um mehr als das Doppelte überschreitet. Es muss bezüglich derselben zuerst die Frage gestellt werden, ob denn ein Bedürfnis nach einer solchen Geschwindigkeit thatsächlich vorhanden ist. Bei Beantwortung dieser Frage muss man sich gegenwärtig halten, daß Stephenson mit seinem „Rocket" bei den ersten Fahrten nur eine Geschwindigkeit von 16 *km* erreichte, die aber trotzdem von seinen Zeitgenossen viel bewundert wurde. Schon ein halbes Jahrhundert nach Einführung der Eisenbahnen finden wir aber Geschwindigkeiten von 60—70 *km* und die neue Betriebsordnung für die deutschen Reichseisenbahnen gestattet auf Hauptbahnen mit günstigen Verhältnissen 90 *km* per Stunde. Auf englischen und amerikanischen Eisenbahnen aber erreichen gewisse Züge heute schon Fahrgeschwindigkeiten bis zu 126 *km* und auch diese scheinen noch nicht zu genügen, denn es werden von amerikanischen Bahnen fortwährend Versuche gemacht, welche eine weitere Vergrößerung derselben bezwecken. Wenn es also auch gewiss unrichtig wäre, behaupten zu wollen, daß heute schon eine Geschwindigkeit von 200 *km* gewünscht wird, und im Gegentheile vorausgesetzt werden muss, daß die Mehrzahl Jener, die gezwungen würden, einen mit so großer Geschwindigkeit fahrenden Zug zu benützen, denselben nur mit einem sehr bangen Gefühl besteigen würden, so kann dagegen die Behauptung aufgestellt werden, daß doch ein Bedürfnis besteht, die jetzt übliche Geschwindigkeit zu vergrößern, denn sonst wären die dahin zielenden Anstrengungen der Bahnverwaltungen nicht erklärlich, weil ja derartige Einführungen immer mit großen Kosten verbunden sind, die man gewiss ohne einen zwingenden Grund nicht aufwenden würde. Es ist also nicht zu bezweifeln, daß das Publicum eine Verringerung der für eine Reise erforderlichen Zeit mit Freuden begrüßen wird, und wie bedeutend die Zeitersparnis z. B. bei 200 *km* Geschwindigkeit

sein könnte, lässt sich daraus ermessen, daß die Fahrt von Wien nach Pest, welche jetzt fünf Stunden in Anspruch nimmt, in 1 Stunde und 25 Minuten, die Fahrt von Paris nach Constantinopel aber in 15 bis 16 Stunden auszuführen wäre, während für letztere gegenwärtig 69 Stunden erforderlich sind, und eine Reise von Wien nach Paris statt wie bisher 26 Stunden in nur 7 Stunden zurückgelegt werden könnte.

Nun muss man aber weiter fragen, ob eine Wahrscheinlichkeit für die Möglichkeit vorhanden ist, eine Fahrgeschwindigkeit von 200 *km* auf einer Eisenbahn überhaupt zu erreichen. Den theoretischen Theil dieser Frage hat Herr Zipernowski durch seine Berechnungen im bejahenden Sinne beantwortet; mit Rücksicht auf die thatsächlich erreichten Geschwindigkeiten von 126 *km* bei Locomotivbahnen kann man wohl behaupten, daß der Wagen Zipernowsky's die Bahn wahrscheinlich auch noch mit 150 *km* per Stunde sicher durchfahren kann. Diesbezüglich muss übrigens auf Versuche hingewiesen werden, die von einer amerikanischen Gesellschaft in Baltimore durchgeführt wurden, und die Erreichbarkeit so hoher Geschwindigkeiten mit elektrischen Motoren thatsächlich nachgewiesen haben. Ich hoffe Gelegenheit zu haben, über diese Versuche, welche von großem Interesse sind, an anderer Stelle zu sprechen, und die Ergebnisse derselben den Fachkreisen zugänglich machen zu können. Ob aber eine weitere Steigerung möglich ist, darüber lässt sich von vornherein kein Urtheil abgeben, wenigstens solange nicht, als man über Geschwindigkeiten von 150 *km* keine Erfahrungen hat. Diese Grenze aber ist gewiss erreichbar, und ich glaube, daß das Publicum sich vollständig damit zufrieden geben wird; denn diese Geschwindigkeit ist immerhin doppelt so groß, als die gegenwärtig allgemein gebräuchliche Schnelligkeit unserer Courierzüge. Vollständig ins Klare kommen wird man über diese Frage aber schwerlich, solange nicht Versuche gemacht werden, und es ist daher gewiss freudig zu begrüßen, daß der Bau einer elektrischen Linie zwischen Brüssel und Antwerpen demnächst beginnen soll, für welche eine Geschwindigkeit von 136 *km* in Aussicht genommen ist. Die Erfahrungen auf dieser Linie werden sicherlich die Erreichbarkeit, solch großer Fahrgeschwindigkeiten darthun und den Beweis liefern, daß die Construction der Bahn eine weit einfachere und billigere sein kann, als in der in Rede stehenden Studie angenommen ist; dadurch wird erst die Grundlage gewonnen sein, für eine weitere Entwicklung der Idee des Schnellverkehrs auf elektrischen Bahnen.

Schon jetzt aber glaube ich betonen zu müssen, daß einzelne Vereinfachungen des Projectes auch nach den bisherigen Erfahrungen möglich sein dürften. So dürfte zur Berechnung der Ueberhöhungen die auf deutschen Hauptbahnen mit gutem Erfolg häufig angewendete, allerdings nicht theoretisch begründete Formel*) $h = 750 \frac{c}{R}$, welche weit kleinere Werthe für die Ueberhöhungen ergibt, angewendet werden können. Nach dieser Formel ergibt sich für einen Krümmungshalbmesser von 1000 *m* noch eine Ueberhöhung, welche das jetzt übliche höchste Ausmaß derselben nicht überschreitet, und es wäre also die Möglichkeit vorhanden, den Minimalradius weit kleiner anzunehmen, als dies vom Verfasser der Studie geschah, und mit demselben sogar bis 800 *m* herunter zu gehen, wodurch jedenfalls die Wahl der Trace bedeutend erleichtert würde. Eine weitere Erleichterung könnte dadurch herbeigeführt werden, daß die mit 10 *m* angenommene Geleiseentfernung kleiner hergestellt wird; es dürfte dies um so eher möglich sein, als bei den bestehenden doppelgeleisigen Bahnen diese Entfernung bekanntlich nur 3·5—3·8 *m* beträgt, und doch noch niemals zu Anständen Anlass gegeben hat. Wenn auch die Geschwindigkeit wesentlich größer ist, als bisher, so kann man doch nicht annehmen, daß die Stoßwirkung eines Wagens auf den andern sich derart steigern wird, daß ein Entgleisen der sich begegnenden Fahrzeuge eintreten könnte, und ich glaube, daß die Vorsicht weit genug getrieben wäre, wenn die Geleiseentfernung mit höchstens 6 *m* festgesetzt wird. Dadurch verringert sich die Breite des Bahnplanums um volle 4 *m*, was jedenfalls eine bedeutende Herabminderung der Kosten zur Folge hätte. Es dürfte auch möglich sein, den Wagen etwas leichter zu bauen als dies projectirt ist, so daß eine Verminderung des mit 15 *t* angenommenen Achsdruckes eintreten würde und mit Rücksicht darauf Brücken und Viaducte für eine geringere Tragfähigkeit berechnet werden könnten, was auf die Kosten ebenfalls von sehr bedeutendem Einflusse sein müsste. Ich habe dabei die Wagen amerikanischer Eisenbahnen im Auge, die bei einer Länge von 15—20 *m* und einem Gewicht von 30—35 *t* einen Fassungsraum von 50—60 Personen haben, daher sehr gut ausgenützt und für die Reisenden doch sehr bequem sind.

Ich übergehe nun auf die geplante Construction des Oberbaues, bezüglich deren ich meine Anschauungen vor Allem dahin ausspreche, daß mir die vollständige Untermauerung desselben nicht empfehlenswerth erscheint. In Einschnitten, wo der Oberbau ohnehin auf festen Boden zu liegen kommt, ist die Untermauerung gewiss unnöthig, und auf Dämmen halte ich sie sogar für gefährlich, weil die nicht zu vermeidenden Setzungen des Mauerwerks auf dem angeschütteten Fundamente weit schwerer zu beseitigen sind, und auch voraussichtlich plötzlicher auftreten würden, als auf dem in der Bettung liegenden Oberbau. Die Anwendung des eisernen Querschwellenoberbaues ist jedenfalls im vorliegenden Falle besonders empfehlenswerth, und kann auch gegen die Wahl einer schweren Schiene keine Einwendung erhoben werden, obwohl, selbst wenn der Raddruck von 7·5 *t* beibehalten werden sollte, eine Schiene mit 35 *kg/m* bei entsprechender Unterstützung vollständig genügen würde. Mit Berücksichtigung des heutigen Standes der Oberbaufrage und der Erfahrungen, die bisher auf Strecken, wo große Fahrgeschwindigkeiten eingeführt sind, gemacht wurden, lässt sich mit Beruhigung annehmen, daß ein gut construirter und sorgfältig erhaltener eiserner Querschwellenoberbau ohne Untermauerung auch für die in Aussicht genommene große Fahrgeschwindigkeit vollständig genügen wird, umsomehr, als die Bauart des Wagens als eine äußerst günstige bezeichnet werden muss, und derselbe voraussichtlich in dynamischer Beziehung viel weniger schädlich auf den Oberbau einwirken wird, als die jetzt gebräuchlichen Locomotiven.

Es dürfte von Interesse sein, bei dieser Gelegenheit auf den Bericht jener deutschen Fachmänner hinzuweisen, welche im Vorjahre seitens des preußischen Arbeitenministeriums nach Nordamerika zum Studium der dortigen Eisenbahnverhältnisse entsendet wurden. Dieselben heben in diesem Berichte ausdrücklich hervor, daß der Oberbau der amerikanischen Bahnen selbst in jenen Strecken, in welchen mit der vorhin angeführten großen Geschwindigkeit gefahren wird, weder in der Construction noch in der Erhaltung besser ist, als der bei uns übliche, daß im Gegentheile die Erhaltung meist als eine weit schlechtere bezeichnet werden muss. Trotzdem aber befahren sich selbst solche schlecht erhaltene Strecken ganz ausgezeichnet, und die Ursache ist einzig und allein in der Bauart der Wagen zu suchen, welche ausnahmslos Drehgestelle besitzen, und daher wegen ihrer Länge und des großen Gewichtes, ferner der ausgezeichneten Federung, endlich der Leichtigkeit, mit welcher sie durch selbst scharfe Bögen laufen, einen sehr ruhigen und sicheren Gang haben. Zipernowski hat sich diese Erfahrung zu Nutze gemacht, und richtigerweise seinen Wagen nach amerikanischem Muster construirt; umsoweniger scheint mir eine so weitgehende Aengstlichkeit bezüglich des Oberbaues, wie sich diese in der Untermauerung desselben zeigt, gerechtfertigt zu sein. Schließlich muss noch darauf hingewiesen werden, daß sich ein solcher untermauerter Oberbau besonders im Winter unerträglich hart befahren würde, und damit jene Vortheile, welche aus der günstigen Bauart des Wagens und dessen guter Federung für die Reisenden resultiren, wieder verloren gehen müssten. Wenn aber die Untermauerung des Oberbaues entfallen kann, lässt sich neuerdings eine bedeutende Vereinfachung und eine weitere sehr wesentliche Herabminderung der Anlagekosten erzielen, welche

*) c = Geschwindigkeit in Stundenkilometern. R = Krümmungshalbmesser in Metern.

für die Ausführbarkeit einer solchen Bahn von großer Bedeutung wäre.

Bezüglich des elektrischen Theiles und der Signalisirung habe ich nichts zu erwähnen, denn bei dem heutigen Stand der Elektrotechnik dürfte die Anwendung hochgespannter Ströme kaum mehr zu Anständen Anlass geben, und auch die in Aussicht genommene Anzahl von nur zwei Centralstationen vollständig genügen. Wir können in dieser Beziehung dem Project des Herrn Zipernowski mit umso größerem Vertrauen entgegenkommen, als er ja im Vereine mit unserem Vereinsgenossen Deri bekanntlich durch die Erfindung der Transformatoren, die hochgespannten Ströme der Verwendbarkeit zugeführt hat, und daher auf diesem Gebiete als Autorität gelten muss.

Der Umstand, daß der Betrieb in jedem Augenblick an das Vorhandensein einer entsprechenden elektrischen Energie gebunden ist, macht es auch möglich, eine automatisch wirkende Blockirung einzuführen, ein Vortheil, der gegenwärtig nur den elektrischen Bahnen zukommt, und nicht genug zu schätzen ist. Dieser Umstand erleichtert die Aufgabe des Betriebspersonales einer solchen Schnellbahn ganz wesentlich und es lässt sich wenigstens die Gefahr des Ineinanderfahrens zweier Wagen dadurch fast vollständig beseitigen. Die Details der einzuführenden Signalisirung sind von vornherein schwer festzustellen, es ist aber wohl kein Zweifel, daß es durch Versuche gelingen wird, auch in dieser Beziehung das Richtige zu finden, und die Gefahren, welche aus der großen Geschwindigkeit resultiren, möglichst zu verringern.

Fasst man alle die bisher vorgeschlagenen Vereinfachungen zusammen, und bedenkt man weiters, daß der Bedarf an Hochbauten bei einer solchen Bahn ein verhältnismäßig geringfügiger sein wird und daß die Bahnhofsanlagen überhaupt in den geringsten Ausmaßen zur Ausführung gelangen können, so ergibt sich daraus der Schluss, daß die Anlagekosten einer derartigen Schnellbahn nicht so groß ausfallen dürften, als Zipernowski annimmt, und voraussichtlich die einer zweigeleisigen Locomotivbahn kaum überschreiten werden. Dann aber entfallen auch die Bedenken in ökonomischer Beziehung und wenn es auch aus verschiedenen Gründen nicht wahrscheinlich ist, daß das Project einer elektrischen Bahn zwischen Wien und Pest schon in allernächster Zeit in das Stadium der Ausführung tritt, so kann doch behauptet werden, daß wir am Schlusse unseres an geistigen Errungenschaften so reichen Jahrhunderts vor der Möglichkeit stehen, Ortsveränderungen mit einer nie geahnten Geschwindigkeit vornehmen zu können. Es ist, dies muss nochmals hervorgehoben werden, ein unbestrittenes Verdienst Zipernowski's, gezeigt zu haben, daß der technische Theil der Frage des Schnellverkehrs lösbar ist, und zwar durch den elektrischen Betrieb; es muss weiters als ein sehr glücklicher Gedanke des Verfassers dieser Studie bezeichnet werden, daß er für die Abwicklung dieses Verkehrs die Einführung des Tramway-Principes in Aussicht nimmt, wodurch dem Publicum Gelegenheit geboten werden soll, die Reise zwischen zwei wichtigen Verkehrscentren möglichst oft und zu jeder Tageszeit unternehmen zu können, und dadurch auch von dem ängstlichen Gebundensein an eine Fahrordnung befreit zu werden.

Allein bei dem heutigen Stande der Elektrotechnik können derartige elektrische Bahnen vorläufig lediglich nur den Zwecken des Personenverkehrs dienen, und darf daher eine Rentabilität derselben nur dort erwartet werden, wo thatsächlich der Verkehr zwischen zwei Städten ein außerordentlich großer ist und die etwa schon bestehenden Bahnen für die Bewältigung desselben nicht mehr genügen. Trotz der ganz enormen Steigerung des Verkehrs auf unseren Eisenbahnen, welche sich am deutlichsten darin zeigt, daß die Personenfrequenz auf den dem deutschen Eisenbahn-Verein angehörenden Linien im Jahre 1880 nur 273·9 Millionen betrug, während dieselbe im Jahre 1890 schon auf 546·5 Millionen, also auf die doppelte Höhe gestiegen ist, waren dieselben bisher aber noch immer im Stande den Anforderungen zu genügen, weil das Publicum mit der jetzt gebräuchlichen Fahrgeschwindigkeit zufrieden war; es ist also vorläufig keine dringende Nothwendigkeit für die Herstellung solcher Bahnen für den Schnellverkehr vorhanden. Anders würde sich freilich die Frage stellen, wenn die Fahrgeschwindigkeit bedeutend erhöht werden müsste, denn an eine wesentliche Steigerung derselben ist auf den bestehenden Bahnen vorläufig nicht zu denken. Soll und wird das Publicum nun geneigt sein, lange auf die Annehmlichkeiten des Schnellverkehrs zu verzichten? Vielleicht ja, wenn nicht der Erfolg irgend einer neuen elektrischen Linie plötzlich eine Aufklärung in die Menge bringt, die dann gewiss verlangen wird, auch so rasch und angenehm befördert zu werden.

Deshalb dürfte es sich wohl empfehlen, der Frage des elektrischen Betriebes auf bestehenden Vollbahnen näher zu treten. Macht man doch auf unseren großen Eisenbahnen, und zwar mit Recht, alljährlich so viele Versuche, um den Fortschritt in der modernen Technik thunlichst zu unterstützen! Sowohl in Oesterreich als auch in Deutschland gibt es einzelne Linien, wo die günstigen Steigungs- und Richtungsverhältnisse eine wesentliche Erhöhung der Fahrgeschwindigkeit zulassen würden, und nachdem unsere Bahnen im Allgemeinen sehr solid gebaut und gut erhalten sind, würden sich die Kosten derartiger Versuche auf die Herstellung der Leitungen und Signale, ferner entsprechender Wagen, welche auch für andere Zwecke brauchbar wären, beschränken, da ja Elektricitätswerke schon überall vorhanden sind, welche geeignet wären, für den Versuch den erforderlichen Strom zu liefern. Die Kosten eines solchen Versuches würden wohl mit Rücksicht auf die zu erwartenden interessanten Ergebnisse keine zu großen sein.

Es muss zugegeben werden, daß jene Eisenbahnen, welche dem Weltverkehr dienen, gezwungen sind, alljährlich große Summen für die Verbesserung der Fahrbetriebsmittel und die Erweiterung der Bahnhofsanlagen auszugeben und daß heute schon für die Abwicklung des Zugsverkehrs große Schwierigkeiten aus dem Zudrange zu den Schnellzügen erwachsen. Diese sind auf einzelnen Linien bereits so schwer geworden, daß ihre fahrplanmäßige Beförderung nur mehr mit den größten Schwierigkeiten möglich ist. Man könnte nun allerdings einwenden, daß man ja auch das Gewicht der Maschinen, und damit die Leistungsfähigkeit derselben erhöhen könnte; allein die Bestrebungen nach dieser Richtung sind auf enge Grenzen beschränkt, weil die Vergrößerung des Raddruckes meist eine Verstärkung des Oberbaues, außerdem aber auch eine Verstärkung und in vielen Fällen sogar Auswechslung der Brücken zur Folge haben müsste, wodurch enorme Auslagen entstehen würden. Wie ungünstig aber die Vermehrung der schweren, mit großer Geschwindigkeit und Achsenzahl verkehrenden Züge auf die Erhaltungskosten besonders auf jene des Oberbaues einwirkt, ist bekannt und zeigt sich in dem enormen Anwachsen derselben. So haben die Erhaltungs- und Auswechslungskosten des Oberbaues der dem deutschen Eisenbahn-Verein angehörenden Bahnen, welche im Jahre 1878 76·9 Millionen Mark betragen, im Jahre 1890 schon die Höhe von 120·8 Millionen Mark erreicht; noch drastischer zeigt sich dieses Anwachsen der Erhaltungskosten in der nachstehenden Tabelle welche ebenfalls der Statistik des Vereines deutscher Eisenbahnen entnommen ist und in welcher nur solche Bahnnetze aufgeführt erscheinen, deren Verkehr sich wesentlich gehoben hat, und bei welchen dagegen nur ein sehr geringer Zuwachs an secundären Linien eingetreten ist:

Bahn	Baulänge		Gesammtausgaben für Oberbauerhaltung		Daher pro km u. Jahr		Zunahme in Procenten	Anmerkung
	1880	1890	1880	1890	1880	1890		
	in km		in Mark		in Mark			
Badische Staatsbahnen . . .	1288	1426	1,368.700	3,519.259	1069	2468	130	In diesen Kosten sind die Auslagen für die Material-Erneuerung enthalten.
Säch. Staatsb. .	1944	2294	1,506.945	2,503 364	775	1091	40·6	
K. E. D. Frankfurt a. M. . .	1518	1311	3,378 226	5,769.097	2226	4401	98	
K. E. D. Köln l. r.	1368	2006	2,050.779	6,336.903	1499	3159	205	
K. F. Nordbahn (Hauptlinie) .	873	1018	1,600.114	2,462 332	1809	2418	33·6	

Wenn auch hervorgehoben werden muss, daß in den Jahren 1880—1890 die Kosten für die Auswechslung der in vielen Strecken bestandenen veralteten und zu schwachen Geleise-Constructionen zum Theil an der Erhöhung der Gesammtkosten für die Oberbauerhaltung mit Ursache sind, so muss doch zugegeben werden, daß ein weiteres Steigen derselben sich im Haushalte der Bahnen empfindlich fühlbar machen müsste, und daher von den Bahngesellschaften gerne vermieden werden wird. Zweifellos müßten aber diese Erhaltungskosten bedeutend wachsen, wenn man sich entschließen würde, die Geschwindigkeiten bei Anwendung derselben Locomotiv-Construction noch weiter zu erhöhen, während gehofft werden kann, daß die Erhaltungskosten von Geleisen, welche nur von zwar schnell verkehrenden, aber sehr ruhig gehenden elektrischen Wagen und von langsam verkehrenden schweren Zügen befahren werden, keine wesentliche Erhöhung mehr erfahren werden. Bedenken gegen die Einführung des elektrischen Betriebes auf bestehenden Eisenbahnen unter theilweiser Belassung des Locomotivbetriebes können nicht geltend gemacht werden, weil die für den ersteren zu treffenden Einrichtungen den letzteren in keiner Weise beirren, und ja heute schon Züge mit sehr verschiedenen Geschwindigkeiten auf demselben Geleise verkehren, ohne daß dadurch Schwierigkeiten bei Aufstellung der Fahrordnung entstehen. Es kann daher behauptet werden, daß sich der Vornahme eines solchen Versuches auf bestehenden Hauptbahnen weder vom materiellen noch vom Standpunkte der Betriebssicherheit unüberwindliche Hindernisse in den Weg stellen, weshalb die Durchführung desselben umsomehr empfohlen werden muss, als das Ergebnis für die Lösung der schon so oft ventilirten Frage einer weiteren Vergrößerung der Fahrgeschwindigkeit von ausschlaggebender Wichtigkeit sein dürfte. Es sind ferner von einem solchen Versuche wichtige Aufschlüsse über die Höhe der Betriebskosten zu erwarten, welche wie aus diesbezüglich angestellten Berechnungen und dem Umstande, daß der Betrieb von Stabilkesseln bedeutend billiger ist, als jener von Locomotivkesseln, geschlossen werden kann, jedenfalls geringer sein werden, als die heutigen Tractionskosten für den Personenverkehr. Bewahrheitet sich diese Voraussetzung, dann würde es vielleicht ganz rationell sein, den gesammten Personenverkehr ohne Rücksicht auf große oder kleine Geschwindigkeiten elektrisch zu betreiben und für denselben jedenfalls die außerordentlichen Vortheile des Tramway-Principes in Anspruch zu nehmen.

Ganz besonders vortheilhaft müsste diese Betriebsform für Linien sein, welche die Aufgabe haben, einen sehr dichten, rasch wechselnden Personenverkehr abzuwickeln, wie derselbe innerhalb oder in der Umgebung großer Städte vorzukommen pflegt, denn nach den heutigen Erfahrungen würde der elektrische Betrieb gestatten, mit dem Zugsintervall auf das geringste Maß, sagen wir eine Minute herunterzugehen, der wechselnden Verkehrsintensität aber auch dadurch zu entsprechen, daß man im Bedarfsfalle zwei, drei und auch mehr Wagen zusammenhängt. Dazu kommt der weitere Vortheil, daß der elektrische Motor ein An- und Abfahren ohne Zeitverlust für das Ab- und Zunehmen der Geschwindigkeit gestattet, und ein plötzliches Anhalten mit keinem Fahrzeug so rasch möglich ist, als mit dem durch einen elektrischen Motor angetriebenen, dessen Geschwindigkeit ja jederzeit durch einen außerordentlich einfachen Mechanismus nach Willkühr geregelt werden kann. Dieser Vortheil ist von außerordentlicher Wichtigkeit, besonders für Linien, auf denen sich die Stationen und Haltestellen in kurzen Entfernungen folgen, und fällt dem Locomotivbetrieb gegenüber schwer in's Gewicht, weil, wie unser Vereinsgenosse, Herr Inspector M a r e k durch eine große Reihe von Versuchen nachgewiesen hat, die erreichbare Geschwindigkeit eines Eisenbahnzuges, selbst wenn derselbe mit Vacuumbremsen ausgerüstet ist, mit der Abnahme der Stations-Entfernung rasch fällt, während umgekehrt die Zeitverluste für das Anhalten und Abfahren der Züge wieder mit der zunehmenden Fahrgeschwindigkeit rasch anwachsen. Aus der von dem genannten Herrn diesbezüglich veranlassten Publication in der Nummer 46 des Jahrganges 1891 der „Eisenbahn-Zeitung" führe ich, weil dieselbe von allgemeinem Interesse ist, einige Fälle an, welche hier in Betracht kommen, wobei aber ausdrücklich bemerkt wird, daß die ermittelten Werthe sich auf einen vollständig mit Vacuumbremsen ausgerüsteten Zug beziehen, während die Geschwindigkeiten für Züge ohne eine derartige Bremse gerade halb so groß sind, und daß ferner vollkommen gute Witterungsverhältnisse angenommen, die Neigungsverhältnisse aber nicht berücksichtigt wurden.

Entfernung der Haltepunkte in *km*	Erreichbare Maximal-Geschwindigk. in *km* per Stunde	Zeitverluste beim Anhalten und Abfahren in Minuten	Daraus resultirende Fahrzeit	Somit durchschnittliche Geschwindigkeit	Anmerkung
0·5	30	0·5	1·5	20	
0·6—0·7	30—35	0·65	1·85	22·7	
0·8—1·0	35—40	0·8	2·2	24·5	Steigungen
1·1—1·2	40—45	0·95	2·55	28·2	unter 5‰ und
1·3—1·5	45—50	1·1	2·9	31·0	trockene Schienen
1·6—1·7	50—55	1·25	3·1	32·9	angenommen.
1·8—2·0	55—60	1·4	3·4	35·3	
2·3—2·5	65—70	1·7	3·84	39·3	

Aus dieser Tabelle ergibt sich die interessante Thatsache, daß bei Stations-Entfernungen von 0·5 *km* normale Eisenbahnzüge nur eine Geschwindigkeit von 20 *km*, bei Entfernungen bis 1 *km* nur 24·5 und erst bei Entfernungen von 2·5 *km* eine Geschwindigkeit von nahezu 40 *km* per Stunde erreichen können, welche Geschwindigkeiten aber beim Vorhandensein von größeren Steigungen sich wesentlich herabmindern. Diese Berechnung erklärt z. B. den Umstand, warum die Züge der Berliner Stadtbahn nur mit Geschwindigkeiten von 20—24 *km* verkehren, und zeigt, daß dort die Klagen des Publicums über die langsame Fahrt vollständig berechtigt sind.

Beim elektrischen Betrieb vermindern sich diese sehr gewichtigen Beschränkungen bedeutend, und fallen bei Straßenbahnen sogar gänzlich weg, wie man sich ganz leicht auf der Pester elektrischen Bahn überzeugen kann, wo der Wagen mit einem Ruck von der Maximalgeschwindigkeit zum Stillstande gebracht wird. Wenn auch bei Anwendung von schweren Wagen die lebendige Kraft eine weit größere ist, so kann man derselben durch eine kräftiger wirkende Bremse begegnen, und dadurch selbst noch bei Fahrgeschwindigkeiten von 50—60 *km* nahezu dieselbe Wirkung erzielen, wie beim leichten Straßenbahnwagen.

Fassen wir die Ergebnisse der vorstehenden Betrachtungen zusammen, so muss in erster Linie festgestellt werden, daß die Studie Z i p e r n o w s k i's die Möglichkeit nachgewiesen hat, den elektrischen Betrieb für den interurbanen Schnellverkehr auszunützen. Wir können mit Stolz die Thatsache constatiren, daß es ein österreichischer Ingenieur war, der zuerst eine Lösung dieses Problems versucht hat, das gewiss berufen ist, in der Zukunft einmal eine große Rolle zu spielen. Die Studie hat aber weiters auch die Anregung zum Studium der Frage einer etwaigen Verwendung des elektrischen Betriebes für den Personenverkehr auf bestehenden Vollbahnen geboten, eine Frage, für welche in dem Augenblicke seitens der Bahngesellschaften ein actuelles Interesse eintreten wird, wo sich das Bedürfnis nach Einführung einer größeren Fahrgeschwindigkeit zeigen wird. Aus diesem Grunde ist heute schon die Nothwendigkeit vorhanden, die Fortschritte im elektrischen Betriebe im Auge zu behalten, und empfiehlt es sich durch Versuche über gewisse Zweifel Klarheit zu schaffen, um im geeigneten Moment ein Urtheil zu besitzen, ob es ökonomisch vortheilhafter ist, die für eine große Geschwindigkeit erforderlichen Neuerungen im Locomotivbau und alle dadurch bedingten Investitionen durchzuführen, oder aber für den Schnellverkehr den elektrischen Betrieb einzuführen. Es wurde ferner nachgewiesen, daß bei Stadtbahnen, welche einen localen, dafür aber

sehr dichten und unregelmäßigen Verkehr zu bewältigen haben, der elektrische Betrieb wesentliche Vortheile bietet; diese Betriebsform, deren Leistungsfähigkeit für Straßenbahnen bereits erwiesen ist, könnte vielleicht auch für gewisse Secundärbahnen mit Erfolg zur Anwendung gelangen. Zum mindesten bei jenen Localbahnen, welche im Bereiche großer Wasserkräfte angelegt werden, dürfte der Betrieb durch Einführung elektrischer Motoren wahrscheinlich billiger werden, ganz besonders aber dort, wo der Verkehr sich nur in den Tagesstunden abwickelt, und die Centralanlage daher in den Abendstunden für andere Zwecke Verwendung finden könnte. Es wird gerade gegenwärtig eine solche Linie im Gebiete der Traun gebaut deren gewaltige Wasserkraft bei dem heutigen Stande der Elektrotechnik mit Vortheil zum Betriebe der Bahn herangezogen werden könnte, während gleichzeitig die elektrische Anlage zur Beleuchtung der Stadt dienen könnte, von welcher die Localbahn ausgeht. Es würde sich gewiss verlohnen, dieser Anregung zu folgen, und die Frage zu studiren, ob und welcher ökonomische Vortheil aus einer solchen Vereinigung zu erzielen wäre.

Ich schließe nun in der Meinung, daß es mir durch meine Darlegungen gewiss nicht gelungen ist, alle Zuhörer von den Vortheilen des elektrischen Betriebes für den Personenverkehr zu überzeugen. Allein es sei mir gestattet, auf einen Vortrag zu erinnern, den ich im Februar 1891 an derselben Stelle über die Bedeutung der elektrischen Bahnen als Verkehrsmittel in großen Städten gehalten habe, in welchem ich mir erlaubt habe, zuerst auf die Vortheile des elektrischen Betriebes hinzuweisen. Damals haben meine Behauptungen und Berechnungen vielfach Kopfschütteln erregt, und so mancher mag mich für einen Sanguiniker erklärt haben, denn die meisten trauten der Sache doch nicht recht. Heute aber hat der elektrische Betrieb als Verkehrsmittel in großen Städten schon weit mehr Freunde als Gegner, und man kann wohl behaupten, daß da ein förmlicher Umschwung in den Meinungen eingetreten ist.

Indem ich noch einmal hervorhebe, daß unser Verein es war, in dem zuerst in Oesterreich auf die Vortheile dieses neuesten Betriebssystems aufmerksam gemacht wurde, sei schließlich der Wunsch ausgesprochen, es mögen sich die für unser Verkehrswesen maßgebenden Factoren bald entschließen, der Frage des elektrischen Betriebes auch für den Schnellverkehr näher zu treten, und damit einem großen Fortschritte die Bahn ebnen!

Weiterer Beitrag zur Berechnung der Stäbe auf Knickfestigkeit.*)

Von **Max R. v. Thullie**, dpl. Ingenieur, Professor an der technischen Hochschule in Lemberg.

Zur Berechnung der Streben und Säulen auf Knickfestigkeit wird jetzt fast allgemein die Schwarz-Rankine'sche Formel angewendet, welche bekanntlich lautet:

$$F = \frac{P}{\tau}\left(1 + \alpha\,\frac{l^2}{a^2}\right) = \frac{P}{\tau}\left(1 + \frac{\alpha F l^2}{J}\right) = \frac{P}{\tau}\,\varphi \quad . \quad 1.)$$

Dabei bedeutet F die Querschnittsfläche, P die Druckkraft, τ die zulässige Druckspannung, α den Knickungscoëfficienten, l die freie Länge, a den Trägheitshalbmesser, J das Trägheitsmoment des Querschnittes, φ den Abminderungscoëfficienten.

Nun hat aber Tetmajer dargethan, daß die nach dieser empirischen Formel bestimmten Resultate nur dann mit den Versuchen übereinstimmen, wenn wir den Knickungscoëfficienten α mit der Querschnittsform veränderlich annehmen. So hat Tetmajer gefunden

$$\text{für Bauholz } \alpha = 0{\cdot}0001\sqrt{0{\cdot}05\,\frac{l}{a} - 0{\cdot}8} \quad . \quad . \quad 2.)$$

für Gusseisen,

$$\left.\begin{array}{l} \text{wenn } 20 < \frac{l}{a} < 60 \quad \alpha = -\,0{\cdot}000013\,\frac{l}{a} + 0{\cdot}0014 \\ \text{und wenn } 60 < \frac{l}{a} < 200 \quad \alpha = 0{\cdot}00063 \end{array}\right\} \; . \; 3.)$$

und für Schweißeisen

$$\alpha = 0{\cdot}0001\sqrt{0{\cdot}00867\,\frac{l}{a} - 0{\cdot}6936} \quad . \quad . \quad . \quad 4.)$$

Nun ist aber die Berechnung der Querschnitte nach der Formel 1.) mit veränderlichem Knickungscoëfficienten äußerst umständlich und es ist überhaupt eine directe Bestimmung der Ausmaße nicht möglich. Behufs Erleichterung der Berechnung hat Tetmajer für verschiedene Verhältnisse $\frac{P}{\tau}$ Tabellen für die Abminderungscoëfficienten φ ausgerechnet. Obwohl hiedurch die Berechnung etwas erleichtert wurde, so ist sie doch noch sehr zeitraubend, da wir im Vorhinein a nicht kennen und daher als erste Annäherung $\varphi = 1$, $F = \frac{P}{\tau}$ setzen, hienach a bestimmen, $\frac{l}{a}$ ausrechnen und darnach φ aus den Tabellen bestimmen. Dann müssen wir die Rechnung wenigstens noch einmal, manchmal noch zweimal wiederholen.

Die Weitläufigkeit dieser Rechnungsmethode hatte bisher die Praktiker von der Anwendung derselben abgeschreckt und es wird noch immer die Schwarz-Rankine'sche Formel in der Umformung von Asimont angewendet, welche die directe Bestimmung der Querschnittsfläche zulässt. Da nun aber einmal die Veränderlichkeit des Knickungscoëfficienten festgestellt wurde, so ist die Berechnung nach Tetmajer's Methode, abgesehen vom numerischen Werthe der Coëfficienten, welche vielleicht durch neue Versuche corrigirt werden, richtiger, nur muss für die praktische Verwendung die Berechnung erleichtert werden. Dies ist der Zweck dieser Arbeit.

Da nach 1.) $\varphi = 1 + \alpha\,\frac{l^2}{a^2}$ und α eine Function von $\frac{l}{a}$ ist, so ist auch φ eine Function der einzigen Veränderlichen $\frac{l}{a}$.

Tetmajer hat daher die Werthe φ für verschiedene $\frac{l}{a}$ aus-

Fig. 1.

*) Siehe Artikel des Verfassers „Ein Beitrag zur Berechnung der Stäbe auf Knickfestigkeit" in Nr. 2 und 3 der „Wochenschr." vom J. 1891.

gerechnet und in Tabellen zusammengestellt. Bei Benützung dieser Tabellen müssen wir natürlich für gegebenes $\frac{l}{a}$ interpoliren, was schneller graphisch geschieht, wenn wir nämlich φ als Ordinaten und $\frac{l}{a}$ als Abscissen auftragen (Fig. 1) und die betreffenden Curven für verschiedene Materialien zeichnen.

Was die Veränderliche $\frac{l}{a}$ betrifft, so ist l die freie Länge im gegebenen Falle bekannt, a der Trägheitshalbmesser von der Querschnittsform und Querschnittsgröße abhängig und unbekannt. Es wäre nun eine große Erleichterung für die Berechnung, wenn uns für verschiedene Querschnittsformen wenigstens Näherungswerthe von a für die üblichen Querschnittsformen bekannt würden. Wir wollen nun versuchen, dieselben zu bestimmen.

Wir wissen, daß $J = F\,a^2$, daher ist $a = \sqrt{\frac{J}{F}}$. 5.)

Fig. 2.

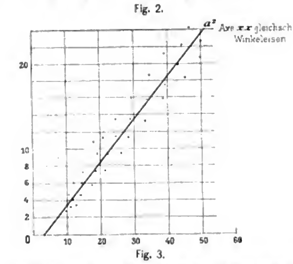


Fig. 3.

Wenn wir den Trägheitscoëfficienten mit ϑ bezeichnen, so ist

$$\vartheta = \frac{J}{F^2}, \text{ daher } a^2 = \vartheta\,F \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 6.)$$

Wir können daher a entweder direct aus dem Trägheitsmomente nach 5) bestimmen, oder aus dem bekannten Werthe ϑ *) aus 6) ableiten; immer werden wir indess trachten, a durch F auszudrücken.

1. Für das **Quadrat** ist $J = \frac{1}{12} c^4$, $F = c^2$, daher $a = \sqrt{\frac{c^4}{12\,c^2}}$

$$a = \frac{c}{\sqrt{12}} = 0{\cdot}2884\,c = 0{\cdot}2884 \sqrt{F} \quad . \quad . \quad 7.)$$

2. Für das **Rechteck** ist $J = \frac{1}{12} b c^3$, $F = b c$, daher $a = \frac{c}{\sqrt{12}}$

$$a = 0{\cdot}2884\,c = 0{\cdot}2884\,\frac{F}{b} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 8.)$$

*) Siehe oben citirte Abhandlung.

3. Für die **Ellipse**, deren halbe große Achse a', halbe kleine Achse b' ist, ist bekanntlich $a = \frac{a'}{2}$, $a_1 = \frac{b'}{2}$ oder

$$a = \frac{F}{2\,\pi\,b'},\quad a_1 = \frac{F}{2\,\pi\,a'} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 9.)$$

4. Daraus erhalten wir für den **Kreis** $a = \frac{r}{2} = 0{\cdot}282 \sqrt{F}$ 10.)

5. Für den **Kreisring**, dessen innerer Radius $n\,r$ ist, ist

$$J = \frac{\pi}{4} r^4 (1 - n^4),\quad F = r^2 \pi (1 - n^2), \text{ daher}$$

$$a = \sqrt{\frac{r^2}{4}(1 + n^2)} = \frac{r}{2}\sqrt{1 + n^2} = 0{\cdot}282 \sqrt{F \frac{1 + n^2}{1 - n^2}} \quad 11.)$$

Wenn z. B. $n = \frac{4}{5}$ ist, so ist $n = 0{\cdot}64\ r = 0{\cdot}587 \sqrt{F}$ 12.)

6. Für die **gleichschenkeligen Winkeleisen** nach den österreichischen Typen haben wir bezüglich einer zur Basis parallelen Achse den Trägheitshalbmesser a als Ordinaten, die bezüglichen Querschnittsflächen als Abscissen aufgetragen (Fig. 2) und haben hiedurch eine Reihe von Punkten erhalten, die von der Geraden $e\,f$ nicht viel abweichen. Die Gleichung dieser Geraden ist

$$a = 1{\cdot}4 + 0{\cdot}07\,F \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 13.)$$

Da wir später a^2 öfters brauchen werden, so haben wir auch a^2 graphisch dargestellt (Fig. 3) und eine ausgleichende Gerade $e\,f$ gezeichnet, deren Gleichung ist

$$a^2 = -\,0{\cdot}7 + 0{\cdot}476\,F \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 14.)$$

Für die Hauptachse der Trägheitsellipse erhalten wir ebenso aus Fig. 2 die Gerade $g\,h$, deren Gleichung

$$\min a = 0{\cdot}9 + 0{\cdot}044\,F \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 15.)$$

7. In derselben Weise erhalten wir für die **ungleichschenkeligen Winkeleisen** nach den österreichischen Typen (Fig. 4)

$$\left.\begin{array}{ll} \text{für die Achse } x\,x & a = 1{\cdot}2 + 0{\cdot}125\,F \\ \text{für die Achse } y\,y & a' = 0{\cdot}8 + 0{\cdot}070\,F \\ \text{für die Hauptachse} & \min a = 0{\cdot}5 + 0{\cdot}063\,F \end{array}\right\} \quad . \quad 16.)$$

Fig. 4. Fig. 5.

8. Für den **T-förmigen** Querschnitt (Fig. 5) ist für $x\,x$ Achse

$$a^2 = \vartheta\,F = \frac{m^2 n\,p\,(4 - m n)}{12\,(1 + m n)^3}\,(b\,d_1 + d\,h)^{*}), \text{ wenn } m = \frac{h}{b}, n = \frac{d}{d_1}, p = \frac{b}{d_1}$$

somit ist

$$a^2 = \frac{b\,d_1\,m^2 n\,p\,(4 - m\,n)}{12\,(1 + m\,n)^2} = \frac{h^2\,m\,n\,(4 - m\,n)}{12\,(1 + m\,n)^2}$$

also

$$a = 0{\cdot}2884\,\frac{h}{1 + m\,n}\sqrt{m\,n\,(4 - m\,n)} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 17.$$

Für die Achse $y\,y$ ist

$$a'^2 = \vartheta_1\,F = \frac{b}{12\,(1 + m\,n)^2\,d_1}\,(b\,d_1 + d\,h) = \frac{b^2}{12\,(1 + m\,n)},$$

$$\text{daher } a' = 0{\cdot}2884\,b\sqrt{\frac{1}{1 + m\,n}} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 18.)$$

*) Siehe die oben citirte Abhandlung.

Für die gewalzten **T**-Eisen nach den Normalien des Oesterr. Ing.- und Arch.-Vereines ist $m = 0{\cdot}78$, $n = 1$, daher

$$a = 0{\cdot}3225\, h, \qquad a' = 0{\cdot}216\, b.$$

Wenn wir aber genauer direct a berechnen, so erhalten wir

$$a = a' = 0{\cdot}95 + 0{\cdot}66\, F \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 19.)$$

9. Besteht der Querschnitt aus zwei Winkeleisen (Fig. 6) und ist J_1, F_1 und a_1 das Trägheitsmoment, die Querschnittsfläche und der Trägheitsradius eines Winkeleisens, so ist

$$a^2 = \frac{J}{F} = \frac{2\, J_1}{2\, F_1} = \frac{J_1}{F_1} = a_1^2,$$

$$\text{somit } a = a_1 = 1{\cdot}4 + 0{\cdot}035\, F \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 18\, a.)$$

Für die $y\,y$ Achse ist

$$a'^2 = \frac{J'}{F} = \frac{2(J_1 + F_1\, e_1^2)}{2\, F_1} = a_1 + e_1^2.$$

Nun ist für die im Brückenbau üblichen Winkeleisen $e_1^2 = 4{\cdot}6$ bis $23{\cdot}8$, und zwar können wir schreiben (Fig. 7)

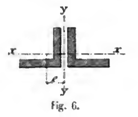


Fig. 6.

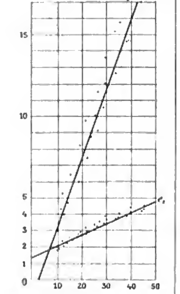


Fig. 7.

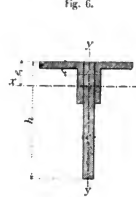


Fig. 8.

$$\left.\begin{array}{l} e_1 = 1{\cdot}3 + 0{\cdot}067\, F_1 \\ e_1^2 = -\,1 + 0{\cdot}425\, F_1 \end{array}\right\} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 19\, a.)$$

Daher ist für $e = 0$

$$a'^2 = -\,0{\cdot}7 + 0{\cdot}476\, F_1 - 1 + 0{\cdot}425\, F_1 = 0{\cdot}45\, F - 1{\cdot}7.$$

Für $e = 1\, cm$ ist

$$a'^2 = a_1^2 + \left(e_1 + \frac{1}{2}\right)^2 = a_1^2 + e_1^2 + e_1 + \frac{1}{4}, \text{ somit}$$

$$a'^2 = 0{\cdot}9\, F_1 - 1{\cdot}7 + 1{\cdot}3 + 0{\cdot}067\, F_1 + 0{\cdot}25 = 0{\cdot}967\, F_1 - 0{\cdot}15$$
$$\text{oder } a'^2 = 0{\cdot}521\, F_1 - 0{\cdot}15.$$

Für $e = 2\, cm$ ist $a'^2 = a_1^2 + (e_1 + 1)^2 = 0{\cdot}9\, F_1 - 1{\cdot}7 + 2{\cdot}6 + 0{\cdot}134\, F_1 + 1 \quad a'^2 = 1{\cdot}034\, F_1 + 1{\cdot}9 = 0\, 517\, F_1 + 1{\cdot}9.$

Wir können somit allgemein schreiben

$$a'^2 = (0{\cdot}45 + 0{\cdot}033\, c)\, F + 1{\cdot}8\, e - 1{\cdot}7 \quad . \quad 20.)$$

10. Nehmen wir jetzt einen Querschnitt, bestehend aus dem Stehbleche und zwei Winkeleisen, an (Fig. 8) und bezeichnen die Querschnittsfläche eines Winkeleisens mit F_1, die des Stehbleches mit $F_2 = n\, F_1$, so ist $F = (2 + n)\, F_1$.

Es ist dann

$$a^2 = \frac{J}{A} = \frac{2\, J}{(2 + n)\, A_1} + \frac{n\, h^2 + 6\, e^2 - 3\, (2 + n)\, e_1^2}{3\, (2 + n)}$$

$$a^2 = \frac{2}{2 + n}\, a_1^2 + \frac{n\, h^2 + h\, e^2 - 3\, (2 + n)\, e_1^2}{3 + 2\, n} \quad . \quad 21.)$$

Für einen Gitterstab nehmen wir z. B. an $n = 1$, $h = b\, e$, so ist $e_1 \doteq 2\, e$ und $a^2 = \frac{2}{3}\, a_1^2 + \frac{36\, e^2 + 6\, e^2 - 36\, e^2}{9} = \frac{2}{3}(a_1^2 + e^2)$

$$a^2 = -\,1{\cdot}13 + 0{\cdot}617\, F_1 = 0{\cdot}206\, F - 1{\cdot}13 \quad . \quad . \quad 22.)$$

Für die schwächsten Querschnitte der Gurtungen wird $n = 3$ bis 4, hiefür wird $e_1 = \frac{n\, h}{2\, (2 + n)}$, also für $n = 3$, $e_1 = 0{\cdot}3\, h$, für $n = 4$, $e_1 = 0{\cdot}33\, h$. Setzen wir in 21.) $e_1 = 0{\cdot}32\, h$ und vernachlässigen e^2 gegen h^2, so ist

$$a^2 = \frac{2}{2 + n}\, a_1^2 + \frac{n\, h^2 - 3\, (2 + n)\, 0{\cdot}1\, h^2}{3 + 2\, n} =$$
$$= \frac{2}{2 + n}\, a_1^2 + \frac{0{\cdot}7\, n - 0{\cdot}6}{3 + 2\, n}\, h^2.$$

Daher für $n = 3$ ist $a^2 = \frac{2}{5}\, a_1^2 + \frac{1}{6}\, h^2 = -\,0{\cdot}28 + 0{\cdot}19\, F_1 + 0{\cdot}167\, h^2 = -\,0{\cdot}28 + 0{\cdot}038\, F + 0{\cdot}167\, h^2$.

Für $n = 4$ ist $a^2 = \frac{1}{3}\, a_1^2 + 0{\cdot}2\, h^2 = -\,0{\cdot}23 + 0{\cdot}157\, F_1 + 0{\cdot}2\, h^2 = -\,0{\cdot}23 + 0{\cdot}026\, F + 0{\cdot}2\, h^2$, also im Mittel

$$a^2 = 0{\cdot}25 + 0{\cdot}032\, F + 0{\cdot}182\, h^2 \quad . \quad . \quad . \quad 23.)$$

Für die Achse $y\,y$ ist

$$a'^2 = \frac{2\, (J_1 + F_1\, e^2)}{(2 + n)\, F_1} = \frac{2}{2 + n}\, a_1^2 + \frac{2\, e^2}{2 + n}.$$

Für einen Gitterstab nehmen wir wiederum an z. B. $n = 1$, $c = 1\, cm$, so ist $a'^2 = \frac{2}{3}\, a_1^2 + \frac{2}{3}\left(e + \frac{1}{2}\right)^2 = 0{\cdot}6\, F_1 - 1{\cdot}13 + 0{\cdot}86 + 0{\cdot}05\, F_1 + 0{\cdot}16$

$$a'^2 = 0{\cdot}65\, F_1 - 0{\cdot}11 = 0{\cdot}217\, F - 0{\cdot}11 \quad . \quad 25.)$$

Für die schwächsten Querschnitte der Gurtungen sei wiederum $n = 3$ bis 4 und $e = 2\, cm$, so erhalten wir

für $n = 3$ $\quad a'^2 = \frac{2}{5}\, a_1^2 + \frac{2}{5}\, (e + 1)^2 = \frac{2}{5}\, (a_1^2 + e^2) + \frac{4}{5}\, e + \frac{2}{5} = 0{\cdot}412\, F_1 + 0{\cdot}76 = 0{\cdot}082\, F + 0{\cdot}76,$

für $n = 4$ $\quad a'^2 = \frac{1}{3}\, a_1^2 + \frac{1}{3}\, (e + 1)^2 = \frac{1}{3}\, (a_1 + e^2) + \frac{2}{3}\, e + \frac{1}{3} = 0{\cdot}344\, F_1 + 0{\cdot}63 = 0{\cdot}057\, F + 0{\cdot}63,$

also im Mittel

$$a'^2 = 0{\cdot}375\, F_1 + 0{\cdot}68 = 0{\cdot}07\, F + 0{\cdot}68 \quad . \quad 26.)$$

11. Nehmen wir jetzt einen Querschnitt an, bestehend aus dem Stehbleche, zwei Winkeleisen und Lamellen (Fig. 9) und bezeichnen die Querschnittsfläche eines Winkeleisens mit F_1, die des Stehbleches mit $F_2 = n\, F_1$ und die der Lamelle mit $F_3 = n_1\, F_1$, so ist $F = 2\, F_1 + F_2 + F_3 = (2 + n + n_1)\, F_1$.

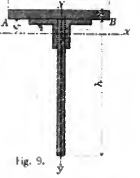


Fig. 9.

Laut Gleichung 21.) der oben erwähnten Abhandlung haben wir für diesen Fall mit Bezug auf die Achse $x\,x$ erhalten

$$\vartheta = \frac{J}{F_2} = \frac{2}{(2 + n + n_1)^2}\, \vartheta_1 + \frac{6\, e^2 + n\, h^2 + n_1\, d^2 - 3\, (2 + n + n_1)\, e_1^2}{3\, (3 + n + n_1)^2\, F_1}.$$

Mit Bezug auf 6.) haben wir somit

$$a^2 = \vartheta F = \frac{2}{2+n+n_1} \vartheta_1 F_1 + \frac{6 e^2 + n h^2 + n_1 d^2 - 3(2+n+n_1) e_1^2}{3(2+n+n_1)}$$

$$\text{oder } a^2 = \frac{2}{(2+n+n_1)} a_1^2 + \frac{6 e^2 + n h^2 + n_1 d^2}{3(2+n+n_1)} - e_1^2 \quad 27.)$$

In der Praxis finden wir $n = 3$ bis 4, $n_1 = 4$ bis 10 für die stärksten Querschnitte und $n_1 = 0$ für die schwächsten. Im letzteren Falle geht die Gleichung 27.) in 21.) über.

Setzen wir den Werth für $e_1 = \frac{n}{2(2+n+n_1)} h$ und vernachlässigen e^2 und d^2 gegen h^2, so erhalten wir

$$a^2 = \frac{2}{2+n+n_1} a_1^2 + \frac{n h^2 (8+n+4 n_1)}{12(2+n+n_1)^2} \quad . \quad 28.)$$

Setzen wir nun $n = 3$, $n_1 = 4$, so ist

$$a^2 = \frac{2}{9} a_1^2 + \frac{h^2}{12} = -0{\cdot}155 + 0{\cdot}106 F_1 + 0{\cdot}085 h^2 =$$

$$= -0{\cdot}155 + 0{\cdot}012 F + 0{\cdot}085 h^2.$$

Für $n = 4$, $n_1 = 10$ ist

$$a^2 = \frac{1}{8} a_1^2 + 0{\cdot}068 h^2 = -0{\cdot}087 + 0{\cdot}060 F_1 + 0{\cdot}068 h^2 =$$

$$= -0{\cdot}087 + 0{\cdot}005 F + 0{\cdot}068 h^2.$$

Das erste Glied ist sehr klein und kann vernachlässigt werden, wir können somit schreiben im Mittel

$$a^2 = 0{\cdot}008 F + 0{\cdot}076 h^2 \quad . \; . \; . \; . \; . \quad 29.)$$

Nun wollen wir den Trägheitshalbmesser a' für die $y y$ Achse bestimmen.

Es ist

$$J' = 2(J_1 + F_1 e^2) + \frac{1}{12} F_3 h^2 = 2 J_1 + 2 F_1 e^2 + \frac{n_1 F_1 h^2}{12}$$

$$\text{somit } a'^2 = \frac{2}{2+n+n_1}(a_1^2 + e^2) + \frac{n_1}{12(2+n+n_1)} h^2 \quad . \quad 30.)$$

Für $e = 2$ *cm* ist

$$a'^2 = \frac{2}{2+n+n_1}(1{\cdot}034 F_1 + 1{\cdot}9) + \frac{n_1}{12(2+n+n_1)} h^2 \quad . \quad 30\,a.)$$

Für $n = 3$, $n_1 = 4$ ist

$$a'^2 = 0{\cdot}23 F_1 + 0{\cdot}42 + 0{\cdot}037 h^2 = 0{\cdot}126 F + 0{\cdot}42 + 0{\cdot}037 h^2,$$

für $n = 4$, $n_1 = 10$ ist

$$a'^2 = 0{\cdot}13 F_1 + 0{\cdot}24 + 0{\cdot}052 h^2 = 0{\cdot}008 F + 0{\cdot}024 + 0{\cdot}052 h^2,$$

oder im Mittel nach Weglassung des sehr kleinen zweiten Gliedes

$$a'^2 = 0{\cdot}017 F + 0{\cdot}044 h^2 \quad . \; . \; . \; . \quad 31.)$$

12. Für die **U**-Eisen (Fig. 10) können wir mit Bezug auf die Achse $x x$ dieselbe Formel, wie für die **T**-Eisen, also Gleichung 27.) anwenden. Für die österreichischen Typen haben wir erhalten für die größeren Nummern mit Bezug auf die Achse $x x$ $\vartheta = 0{\cdot}15$, also

$$a^2 = 0{\cdot}15 F \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad 32.)$$

Für die Achse $y y$ ist allgemein

$$\vartheta = \frac{p(1 + 3 m n)}{12 m (1 + m n)^2}, \text{ also}$$

$$a'^2 = \frac{n(1 + 3 m n)}{12(1 + m n)} h^2 \quad . \; . \quad 33.)$$

Für die österreichischen Typen können wir annäherungsweise schreiben

$$a' = 1{\cdot}8 + 0{\cdot}16 F \quad . \; . \quad 34.)$$

Fig. 10.

Fig. 11.

13. Besteht der Querschnitt aus zwei **U**-Eisen (Fig. 11) und sind F_1, J_1 und a_1 die Querschnittsfläche, das Trägheitsmoment und der Trägheitshalbmesser eines **U**-Eisens, so ist für die $x x$ Achse $a^2 = \frac{J}{F} = \frac{2 J_1}{2 F} = a_1^2$, somit

$$a = a_1 = 1{\cdot}8 + 0{\cdot}16 F \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \quad 35.)$$

Für die Achse $y y$ ist $J = 2(J_1 + F_1 e_1^2)$, somit

$$a'^2 = \frac{2(J_1 + F_1 e_1^2)}{2 F_1} = a_1'^2 + e_1^2.$$

Nun ist für die österreichischen Typen annähernd

$$\left.\begin{aligned} e &= 1{\cdot}3 + 0{\cdot}026 F_1 \\ e^2 &= 1{\cdot}3 + 0{\cdot}11 F_1 \end{aligned}\right\} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \quad 36.)$$

Somit ist für $c = 0$

$$a'^2 = 0{\cdot}15 F_1 + 1{\cdot}3 + 0{\cdot}026 F_1 = 0{\cdot}176 F_1 + 1{\cdot}3 = 0{\cdot}088 F + 1{\cdot}3.$$

Für $c = 1$ *cm* ist

$$a'^2 = a_1'^2 + \left(e + \frac{1}{2}\right)^2 =$$

$$= a_1^2 + e^2 + e + \frac{1}{4} = 0{\cdot}176 F_1 + 1{\cdot}3 + 1{\cdot}3 + 0{\cdot}026 F_1 + 0{\cdot}25$$

$$a'^2 = 0{\cdot}202 F_1 + 2{\cdot}85 = 0{\cdot}101 F + 2{\cdot}85.$$

Für $c = 2$ *cm* ist

$$a'^2 = a_1'^2 + (e + 1)^2 = 0{\cdot}228 F_1 + 4{\cdot}9 = 0{\cdot}114 F + 4{\cdot}9.$$

Wir können daher annäherungsweise schreiben

$$a'^2 = 0{\cdot}088 F + 1{\cdot}3 + c(0{\cdot}013 F + 1{\cdot}8) \quad . \; . \quad 37.)$$

(Schluss folgt.)

Die motorische Kraft des Windes in Wien.

Vortrag, gehalten in der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure am 10. November 1892 von Prof. Arthur Oelwein.

In Hinblick auf die von mir angeregte Discussion über die Verwendbarkeit von Windmotoren, (Versammlung der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure am 10. März 1892)*) hielt ich es noch für angezeigt, zur näheren Begründung dieser Verwendbarkeit auch die motorische Kraft des Windes für einen concreten Fall zu rechnen. Dazu bedurfte ich allerdings einer längeren Beobachtungsreihe der Windgeschwindigkeiten in kurzen Zeitterminen, die aber nur an der k. k. Reichsanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus in Wien, an den Sternwarten und Beobachtungsstationen in Prag, Brünn, Innsbruck etc. und an der Sternwarte des hydrographischen Amtes der k. k. Kriegsmarine in Pola durchgeführt werden. Die anemographischen Beobachtungen in Wien und Pola standen mir für die Jahre 1890 und 1891 zur Verfügung, und benütze ich erstere als Grundlage für die folgende Rechnung. Diese Beobachtungen der k. k. Reichsanstalt auf der hohen Warte bei Döbling geben stündlich die Durchschnitts-Geschwindigkeit der Luftbewegung in *km*. Die hieraus berechnete motorische Kraft bezieht sich demnach streng genommen nur auf die Beobachtungsstation auf der hohen Warte und deren nächsten Umkreis in gleicher Höhenlage.

Aus den 17.520 Beobachtungszahlen wurden in der folgenden Tabelle nach Monaten in Colonne 1 und 2 die mittlere und Maximal-Geschwindigkeit des Windes in *m* per Sec., in Colonne 3 die Anzahl der Stunden mit einer Windgeschwindigkeit von 25 *km* per Stunde (6·94 *m* per Sec.) und darüber, in Colonne 4 die Anzahl der Stunden mit einer Windgeschwindigkeit von 20 bis 25 *km* per Stunde (5·56 bis 6·94 *m* per Sec.) endlich in Colonne 5 die Zahl der aufeinanderfolgenden Tage mit weniger als 20 *km* per Stunde (5·56 *m* per Sec.) Windgeschwindigkeit übersichtlich zusammengestellt.

*) Zeitschrift 1892, Nr. 49.

Bewegung der Luft nach den anemographischen Beobachtungen der k. k. meteorologischen Reichsanstalt in Wien (Hohe Warte bei Döbling) **im Jahre 1890 und 1891.**

Jahr und Monat	Mittlere Geschwindigkeit	Maximal-Geschwindigkeit	Anzahl der Stunden mit einer Windgeschwindigkeit von 25 km p. Stunde (6·94 m per Sec.) und darüber	Anzahl der Stunden mit einer Windgeschwindigkeit von 20 bis 25 km per Stunde (5·56 bis 6·94 m) per Secunde	Zahl der aufeinanderfolgenden Tage von weniger als 20 km per Stunde Windgeschwindigkeit
	per Tag in m per Secunde				
	1	2	3	4	5
1890					
Jänner	5·6	27·8	235	45	6
Februar	4·2	11·1	135	85	2
März	5·4	23·6	238	72	2
April	5·0	21·7	217	60	1
Mai	4·3	18·9	150	81	4
Juni	6·2	17·5	306	73	2
Juli	5·2	23·9	236	68	3
August	4·4	22·2	150	59	1
September	6·8	20·6	310	94	2
October	5·9	24·4	283	83	3
November	4·6	29·7	183	53	3
December	3·3	13·1	43	82	5
Im Mittel	5·1	—	207	71	—
In Summa	—	—	2486	855	—
1891					
Jänner	5·1	18·1	275	31	5
Februar	5·4	20·6	225	35	4
März	6·3	24·2	258	52	3
April	4·9	16·7	171	104	3
Mai	4·6	19·7	156	65	3
Juni	4·6	21·4	83	60	5
Juli	5·4	20·8	146	82	2
August	4·9	20·3	201	73	2
September	4·3	23·6	136	98	2
October	3·5	17·5	108	86	3
November	3·8	25·8	130	44	2
December	5·6	25·6	247	39	5
Im Mittel	4·9	—	178	64	—
In Summa	—	—	2136	769	—

Die Daten in der Colonne 1 sollen nachweisen, daß die Ziffern über die Durchschnitts-Geschwindigkeit per Monat (das gleiche gilt von den Durchschnittszahlen per Tag) zur Berechnung der motorischen Kraft des Windes, somit auch für die Verwendbarkeit und Leistung der Windmotoren nicht verwendbar sind, denn vorausgesetzt, daß die jetzt allgemein üblichen Windmotoren für 7 *m* per Sec. und darüber die volle Arbeit und mit 5·5 *m* Geschwindigkeit per Sec. noch die halbe Arbeit leisten, so würde die in der Tabelle erscheinende Durchschnitts-Geschwindigkeit in keinem einzigen Monate die für die volle Arbeit erforderliche Windgeschwindigkeit von 7 *m* per Sec. aufweisen. Diese Ziffern gäben aber auch weiter keinen Anhaltspunkt für eine nur schätzungsweise Bewerthung der motorischen Kraft. Diese Mittelwerthe hätten nur einen Werth in dem Falle, wenn gleich genaue Beobachtungen wie für den Platz der k. k. meteorologischen Reichsanstalt auch für andere Plätze vorlägen, um dann aus dem Vergleiche der monatlichen Durchschnittsresultate eingeschalteter Beobachtungsstationen auch auf die stündlichen Windgeschwindigkeiten in denselben einen allgemeinen Schluss ziehen zu können. In der Colonne 3 ist die Anzahl der Stunden angegeben, in denen eine Durchschnittsgeschwindigkeit per Stunde von 6·94 *m* oder von rund 7 *m* per Secunde und darüber beobachtet wurde. Die Geschwindigkeit von 7 *m* per Secunde ist jene, mit der die Windmotoren die volle Arbeit leisten und über die hinaus die Windmotoren sich stets für die gleiche Arbeitsleistung automatisch gegen den Wind einstellen, beziehungsweise ihren Gang reguliren. In der Colonne 4) ist die Anzahl der Stunden angegeben, in denen eine Durchschnittsgeschwindigkeit per Stunde von 6·94 bis 5·56 *m* oder im Mittel von 6·25 *m* per Secunde, d. i. eine Geschwindigkeit beobachtet wurde, wo die Windmotoren mit halber bis zur vollen Leistung, also im Mittel mit $^3/_4$ der vollen Leistung arbeiten können. Die letzte Colonne 5 beantwortet die allfällige Frage, an wie vielen aufeinanderfolgenden Tagen Windstärken vorkamen, in denen nur auf weniger als auf eine halbe Leistung gerechnet werden kann, welche Leistung ich in der folgenden Rechnung ganz vernachlässigt habe.

Unter diesen Voraussetzungen wurde die motorische Kraft des Windes für die drei Typen der üblichen Windmotoren gerechnet u. zw. für

Type	Durchmesser in *m*	Kreisfläche m^2	Zahl der Sectoren-Reihen	dem Winde entgegenstehende Fläche m^2
Type I	3·77	11·16	1	8·4
„ II	7·54	44·65	2	35·7
„ III	18·80	277·59	7	222·0

Zur Berechnung der motorischen Leistung des Windes benütze ich die von C o u l o m b auf Grund von angestellten Versuchen ermittelte Formel:

Nutzarbeit (in *m/kg*) $= 0·03\, f \,.\, v^3$, in der f die dem Winde entgegenstehende Fläche des Windrades, v die Geschwindigkeit des Windes in *m* per Sec. bedeutet.

Nach derselben berechnet sich die L e i s t u n g s f ä h i g k e i t der genannten Windmotoren p e r S e c.

A) bei einer Windgeschwindigkeit von 25 *km* per Stunde (6·94 *m* p e r S e c.):

bei Type I mit $0·03 \times 8·4 \times 334·3 = 84$ *kg/m*,

bei Type II mit $0·03 \times 35·7 \times 334·3 = 358$ *kg/m*,

bei Type III mit $0·03 \times 222·0 \times 334·3 = 2226$ *kg/m*;

B) b e i e i n e r W i n d g e s c h w i n d i g k e i t v o n 20 *km* p e r Stunde (5·56 *m* per S e c.):

bei Type I mit = 43 *kg/m*,

bei Type II mit = 184 *kg/m*,

bei Type III mit = 1144 *kg/m*;

C) d a h e r i m M i t t e l d e r W i n d g e s c h w i n d i g k e i t v o n 6·94 u n d 5·56 *m* p e r S e c.

bei Type I mit = 64 *kg/m*,

bei Type II mit = 271 *kg/m*,

bei Type III mit = 1685 *kg/m*.

Aus der ersten Tabelle ist in Colonne 3 die Zahl der Stunden zu entnehmen, in denen eine Windströmung von 25 *km* per Stunde und darüber und aus Colonne 4 eine solche von 20 bis 25 *km* per Stunde beobachtet wurde. Diese Zahlen in Rechnung gestellt, ergäbe sich eine T o t a l l e i s t u n g der Windmotoren per Jahr in Stunden *kg/m*.

Im Jahre	Type I	Type II	Type III
1890			
A) bei voller Leistung in 2486 Stunden =	208.824	889,988	5,533.836
C) bei verminderter Leistung in 855 Stunden =	54.720	231.705	1,440.675
Summa im Jahre 1890	263.544	1,121.693	6,974.511
1891			
A) bei voller Leistung in 2136 Stunden =	179·424	764·688	4,754.736
C) bei verminderter Leistung in 769 Stunden =	49·216	208·399	1,295.765
Summa im Jahre 1891	228.640	973.087	6.050.501

Diese Arbeitsleistung war allerdings eine variable, wie dies die monatlich ausgewiesene Anzahl der Stunden in Colonne 3 und 4 erweist. Würde man nun diese variable Arbeitsleistung in eine constante von 10 Arbeitsstunden verwandeln können, was durch Aufspeicherung der Kraft in Accumulatoren oder durch Schöpfen von Wasser in ein Hochreservoir und Verwendung dieses Wassers zur Erzeugung einer Wasserkraft durchführbar ist, so hätte die so umgewandelte Kraft der Windmotoren betragen:

bei 10stündiger constanter Arbeit:

Im Jahre	Windmotor	Nominell in Sec. kg/m	Bei 60% Nutzeffect	
			in Sec. kg/m	in HP
1890	Type I	72	43	0·6
	„ II	307	184	2·5
	„ III	1911	1147	15·3
1891	Type I	63	38	0·5
	„ II	267	160	2·2
	„ III	1658	995	13·3

Die Windströmungen variirten nun in den einzelnen Monaten. Bezeichnet man vorstehend ermittelte Werthe als **Durchschnitts-Jahresleistung**, und rechnet man die einzelne **Monatsleistung** in Percenten der Durchschnitts-Monatsleistung $\left(\frac{L}{12}\right)$, so ergeben sich nachfolgende Resultate:

Monat	Leistung in Percenten der Durchschnitts-Monatsleistung	
	1890	1891
Jänner	100	133
Februar	76	111
März	112	132
April	100	110
Mai	80	90
Juni	138	57
Juli	110	91
August	74	113
September	146	93
October	133	76
November	78	72
December	41	122

Daraus ergibt sich, daß im Jahre 1890 der December, im Jahre 1891 der Juni die geringste Leistung mit 41, bezw. 57%, im Jahre 1890 vier Monate eine Leistung zwischen 74 bis 80%, im Jahre 1891 fünf Monate zwischen 72 bis 90% der Durchschnitts-Monatsleistung, die übrigen sieben bezw. sechs Monate eine solche über der Durchschnitts-Monatsleistung ergäben hätten. Vorstehende Tabelle zeigt aber, daß man die Windströmung auch als variable Kraft zu vielfachen Leistungen noch ausnützen kann; denn abgesehen von der bisher häufigsten Verwendung, Pumpen zu treiben und Wasser zu Zwecken der Bewässerung zu schöpfen, gibt es sicherlich eine sehr große Zahl von Gewerbebetrieben, die man eben nur dann in Thätigkeit setzt, wenn sich die Luft in genügender Stärke bewegt. Als zeitweisen Ersatz der Betriebskraft anderer Motoren, deren Betrieb Geld kostet, während der Betrieb der Windmotoren nur sehr geringe Ausgaben erfordert, können sie aber in Zukunft eine große Rolle spielen, wenn man sich nur die Mühe nimmt, das Wesen dieses Betriebes näher zu studiren.

Zum Schlusse erlaube ich mir, speciell die Aufmerksamkeit der Schöpfer und Curatoren der so schönen Anlagen auf der Türkenschanze auf die Benützung von Windmotoren zu lenken, zumal die Beobachtungs-Resultate der k. k. Reichsanstalt auf diese Localität Anwendung finden können. Wie herrlich könnten sich diese Anlagen entwickeln, wenn ihnen genug Wasser zur Verfügung stände. Die Lösung dieser Frage wäre daher wohl des näheren Studiums werth. Die Teiche für die Ansammlung von Wasser sind schon da, nur sind sie stets trocken. Warum sollte man nicht mit kräftigen Windmotoren Wasser aus einem tieferen Horizont in dieselben schöpfen können? Angenommen, es könnte nur (siehe erste Tabelle) per Monat 150 Stunden mit voller Kraft und 60 Stunden mit $^3/_4$ Kraft, also in Summe 195 Stunden mit 60% Nutzeffect der vollen Leistung des Windmotors, also bei Type III mit 995 *kg/m* per Secunde gepumpt werden, so genügen drei solcher Motoren, um bei 60 *m* Hubhöhe, einer Leitung von 350 *mm* Weite und 2000 *m* Länge, per Stunde ein Wasserquantum von rund 150 m^3 in die jetzt trockenen Teiche zu pumpen. Bei 195 Stunden voller Arbeitsleistung könnten diese Motoren per Monat mindestens 30.000 m^3 mit Sicherheit zuleiten. Um dann das Wasser aus dem Teiche in ein Hochreservoir zu schöpfen, von wo es mit natürlichem Druck alle Anlagen bewässern kann, genügen weitere zwei dieser Motoren, die auch vom ästhetischen Standpunkte keinen unschönen Anblick im Parke ergäben. Das überschüssige Wasser aus dem Teiche der Türkenschanze könnte dann aber den Gärten des Cottage-Viertels gegen Leistung einer Abgabe zugeleitet werden, und würde dort sicherlich sehr gerne gekauft werden, da es, von der Türkenschanze aus dem Teiche unter Druck zugeleitet, die Gärten mühelos ohne Reservoir mit dem Schlauch bewässern, und zu Springbrunnen und zur Speisung von Gartenbassins benützt werden könnte, etc. Hiemit wäre auch das Mittel einer Versorgung des Cottage-Viertels mit Nutzwasser für die Gärten und dann auch einer Verzinsung und Amortisation des Anlage-Capitals einer solchen Anlage gegeben; der Betrieb dieser Anlage kostet eine Bagatelle.

Ich enthalte mich, hier noch einen wenn auch generellen Voranschlag diesem Vorschlage hinzuzufügen, weil ich den P. T. Unternehmern ganz freien Spielraum lassen möchte, versichere aber diese Herren, daß das Geschäft möglich, ja sogar nicht schlecht wäre. Wir Vorstädtler der westlichen Bezirke würden ihnen auch noch die Bürgerkrone für diese Anlage zu Gunsten des Türkenschanz-Parkes votiren. Versuchen Sie also die Lösung dieser gewiss dankbaren Aufgabe.

Vereins-Angelegenheiten.

Z. 1693 ex 1892.

PROTOKOLL

der 6. (Geschäfts-) Versammlung der Session 1892/93.

Samstag, den 3. December 1892.

Vorsitzender: Herr Vereinsvorsteher k. k. Oberbaurath Fr. Berger.

Anwesend: 233 Mitglieder.

Schriftführer: Herr Secretär, kaiserl. Rath L. Gassebner.

1. Der Vorsitzende eröffnet um 7 Uhr die Sitzung und constatirt die Beschlussfähigkeit derselben als Geschäfts-Versammlung.

2. Das Protokoll der Geschäfts-Versammlung vom 5. November 1892 wird genehmigt und gefertigt; seitens des Plenums durch die Herren Ober-Inspector Anton Orleth und k. k. Oberbaurath Carl Prenninger.

3. Gelangt der Geschäftsbericht für die Zeit vom 6. November bis 3. December l. J. zur Verlesung. Beilage A.

4. Gibt der Vorsitzende die Tagesordnung der nächstwöchentlichen Vereinsversammlungen bekannt und bringt

5. Nachstehendes zur Kenntnis:

a) Der technisch-akademische Gesangverein veranstaltet zu Ehren der vor Kurzem verstorbenen Herren Professoren, k. k. Hofräthe: Dr. Franz Hugo R. v. Brachelli, Dr. Georg Rebhann R. v. Aspernbruck und Dr. Anton Winkler einen Trauer-Commers, welcher Freitag den 9. d. M. um 8 Uhr Abends in Dreher's Saallocalitäten, III. Hauptstraße 97 stattfindet. Der Ausschuss des genannten Vereines richtet an uns die Einladung, sich an diesem Commerse betheiligen zu wollen. Eintrittskarten erliegen in unserem Vereins-Secretariate.

b) Der leitende Ausschuss der Genossenschaft der bildenden Künstler Wiens hat sich für das Vereins-Jahr 1892/93 in folgender Weise constituirt:

Vorstand: Josef M. Trenkwald, Maler und k. k. Professor; Vorstand-Stellvertreter: Franz Roth, Architekt; Schriftführer: Julius Deininger, Architekt und k. k. Professor; Cassaverwalter: Dr. Aug. Ritt. v. Honstetter, k. k. Sectionsrath i. P.; Ausschuss-Mitglieder: Rudolf Bernt, Architekt, Hugo Härdtl, Bildhauer, Eduard Hofmann von Aspernburg, Bildhauer, Hans Temple, Maler, Dr. Wilhelm Thener, k. k. Notar, Dr. Daniel Thum, Hof- und Gerichts-Advocat, Eduard Zetsche, Maler.

6. Macht der Vorsitzende die beifälligst aufgenommene Mittheilung, daß der Verwaltungsrath unseres Vereines beschlossen hat, dahin zu wirken, daß die irdischen Reste des Herrn k. k. Hofrathes Ritter v. Rebhann in einer Grabesstätte für historisch denkwürdige Persönlichkeiten gebettet werden, und fügt bei, daß nach erfolgter schriftlicher Zustimmung der Familie des Verblichenen zu dieser Uebertragung die diesfalls erforderlichen Schritte beim Stadtrathe von Wien unternommen werden.

7. Schreitet der Vorsitzende

a) zur Wahl von drei Mitgliedern in den Zeitungs-Ausschuss.

Resultat der Wahl: Abgegeben wurden 188 giltige Stimmen. Hievon entfielen auf: Herrn k. k. Regierungsrath J. G. R. v. Schoen 170 Stimmen, Herrn k. k. Bergrath Adolf Gstöttner 115 Stimmen, Herrn beh. aut. Maschinenbau-Ingenieur Wilhelm Helmsky 111 Stimmen.

b) Zur Wahl von drei Mitgliedern in den Vortrags-Ausschuss.

Resultat der Wahl: Abgegeben wurden 164 giltige Stimmen. Hievon entfielen auf: Herrn k. k. Regierungsrath J. G. Ritter v. Schoen 138 Stimmen, Herrn dipl. Architekten Carl Hinträger 130 Stimmen, Herrn Ingenieur Franz Kindermann 124 Stimmen.

8. Ueber Anfrage des Vorsitzenden meldet sich Herr k. k. Baurath Andreas Streit zum Worte, um auf einige sich auf ihn beziehende Bemerkungen des Herrn Ingenieurs Alfred v. Lenz in dessen Vortrage vom 26. November l. J. aufklärend zu erwidern. Hiernach ergreift

9. Herr beh. aut. und beeid. Civil-Architekt Theodor Renter das Wort, um in Angelegenheit der Wasserversorgung Wiens den Herrn Gemeinderath J. G. Rosenstingl zu apostrophiren, worauf letzterer seinen Standpunkt in dieser Frage unter Hinweis auf die von ihm über diesen Gegenstand herausgegebene Broschüre klarlegt.

Nachdem sich weiter Niemand zum Worte meldet, schließt der Vorsitzende die Geschäfts-Versammlung und ersucht

10. Herrn dipl. Ingenieur und o. ö. Professor Friedrich Steiner, den angekündigten Vortrag: „Ueber Erfahrungen an Eisen-Constructionen, speciell über die Dauer derselben" zu halten.

Der Vortragende leitet seine Auseinandersetzungen mit einem Spruche aus der unterirdischen Hofhaltung von Erker 1472 ein, in welcher schon damals Hiskias Cardaucius auf die hohe Bedeutung des Eisens hingewiesen hat. Eine Vorhersagung, welche unser Jahrhundert, das eiserne Zeitalter, in so reichem Maße erfüllt. Da jede Wirksamkeit von Eisenconstructionen nur auf Grund von Formänderungen sich vollziehen kann, entwickelte der Vortragende zunächst die heute geltenden Constructionsprincipien für die Ermittlung dieser Deformationen. Er erörtert an der Planetenbewegung den Begriff des Hodographen und zeigte, daß die neueren kinematischen Methoden der Theorie der Brücken zu verwandten Aufgaben führen und man die Untersuchung der Formänderung sofort in dynamische Probleme verwandeln könne, wenn man annimmt, daß sich die Formänderung in einer bestimmten sehr kleinen Zeit vollzieht und damit Deformationsgeschwindigkeiten einführt, welche sich nach ähnlichen Principien wie die Kräftepläne zu Hodographen der betreffenden Construction zusammensetzen lassen, auf Grund derselben Erwägungen, die im Maschinenbaue bei Bewegungsaufgaben zum Ziele führen. Professor Steiner wies ferner auf die Analogien hin, welche die heute maßgebende analytische Theorie der Formänderungsarbeit mit den Untersuchungen des Potentials auf sich selbst aufweist und bemerkte, daß es vom Standpunkte des Unterrichtes von höchster Wichtigkeit sei, das Gemeinsame derartiger Untersuchungen immer wieder hervorzuheben, um sie durch die Einheit der Wissenschaft zu fördern, und allzuweit gehenden Zersplitterungen, die oft nur durch die Verschiedenheit der formellen Behandlung bedingt werden, vorzubeugen. Viele Untersuchungen der Elektrotechnik, Elasticitätslehre, Hydraulik beruhen auf denselben mathematischen Formeln und gestatten, wie dies G. Schmidt, Dr. Ulbricht und andere gezeigt, sich ergänzende und verwandte Auffassungen.

An dem Hodographen beziehungsweise dem Deformationspolygon des Stabwerkes einer belasteten Brücke, in welcher der Reihe nach die Gurte, dann die Füllungsstäbe für sich, unter Zugrundelegung constanter Spannung und constanten Querschnittes durchgeführt wurden, wies der Vortragende den Einfluss der Stabart und ihrer Dimensionirung auf die Durchbiegungserscheinungen nach und zeigte, daß relativ große Aenderungen bestimmter Gitterstäbe nur in sehr geringem Maße die Durchbiegungen beeinflußen.

Er legte Schülerarbeiten vor, welche die heute an den Hochschulen übliche Behandlungsweise derartiger Aufgaben zeigten, und bemerkte, daß die Anwendung der vorgeführten kinematischen Probleme selbst auf complicirte Aufgaben der Bogentheorie von den Hörern in kurzer Zeit bewältigt werden können. Von den sehr kleinen Zeiten der Formänderung ging der Vortragende auf die Zeit des Bestandes der fertigen Bauwerke ein und widerlegte zunächst die in Laien- und selbst in wissenschaftlichen Kreisen herrschende Ansicht, daß das Material unserer eisernen Brücken durch die Inanspruchnahme eine dauernde Molekularänderung erfahre; er theilte mit, daß Stäbe, welche unter seiner Leitung nach 40-, beziehungsweise 20jährigem Bestande aus der Prager, beziehungsweise Tetschner Kettenbrücke entnommen worden waren, dieselben mechanischen Eigenschaften bei der Festigkeitsprobe aufwiesen, welche andere Stücke desselben Materials, die seit der Bauzeit aufbewahrt worden waren, gezeigt haben und bemerkte, daß dieselben Resultate auch von Lindenthal in Amerika, Belelubski in Rußland, Bauschinger in München und Stöckl in Oesterreich erhalten wurden. Das Wichtigste, um eine lange Dauer der Brücken zu erzielen, sei eine sorgfältige zeitweilige Revision des Bauwerkes. Der Vortragende zeigte schlechte Nieten aus Eisen, Blei und Kitt, verrostete Constructionsbestandtheile etc., welche bei verschiedenen Brücken entdeckt wurden und wies insbesonders auf in den Vortrag mitgebrachte Kettenglieder hin, die in der Kammer durch eingedrungene Urin- und Fäcalmassen zu baldiger Zerstörung gekommen waren.

Die Wiederholung von Belastungsproben wurde hinsichtlich ihres Werthes näher charakterisirt, und kam der Redner auf Grund längerer Auseinandersetzungen zu dem bekannten Schluss, daß eine gelungene Belastungsprobe für die Tragfähigkeit der Brücke keineswegs entscheidend sei, und die Beobachtungsproben nur dann einen thatsächlichen Werth besitzen, wenn sie ergeben sollten, daß im Laufe der Zeit im einzelnen Falle eine stetige Zunahme der Durchbiegung bei gleicher Belastung erfolgt sei.

Als den gefährlichsten Feind unserer Eisenconstructionen müsse immer und immer wieder der Rost bezeichnet werden, und gute Construction vorausgesetzt, hänge die Dauer der Brücke fast ausschließlich von dem Umstande ab, wie lange man eine durchgreifende Rostbildung hintanhalten könne, was bei sorgfältiger Ueberwachung und Erneuerung der Rostschutzmittel auf sehr lange Zeit möglich sei.

Der Redner zeigte mehr als 100 Jahre alte Klammern aus dem Mauerwerk der Carlsbrücke, und erwähnte, daß nach dem heutigen Stande der Erfahrung von bestimmtem Cement allseitig umhülltes Eisen vor der Rostgefahr nahezu sicher sei. Aus der Thatsache, daß in Böhmen und anderswo fast sämmtliche Kettenbrücken, welche vor 30—40 Jahren erbaut wurden, heute bereits ausgewechselt sind, oder demnächst ausgewechselt werden sollen, aus dem Umstande, daß unsere Eisenbahnbrücken aus den letzten Jahrzehnten verstärkt, zum Theil ganz ersetzt werden mussten, sei im Publicum die Ansicht erstanden, es sei die Dauer von Eisenconstructionen dieser Art relativ eine sehr geringe. Daß bei

Kettenbrücken schlechte Construction und Erhaltung, bei den Eisenbahnbrücken die gesteigerten Anforderungen des Verkehrs, die schwereren Betriebsmittel u. s. w. die Ursachen genannter Durchführungen waren, weiß der Laie nicht zu würdigen, dem in autonomen Vertretungen doch oft gerade das ausschlaggebende Wort in Angelegenheit der Finanzirung derartiger Bauwerke zukommt. In eindringlichen Worten warnte schließlich Prof. Steiner hinsichtlich der Eisenconstructionen des Hochbaues, die häufiger fachmännischer Ueberwachung entbehrend, sich mitunter in traurigem Zustande befinden, und ebenfalls zu bedeutenden Katastrophen Veranlassung geben können. Die sich bei eisernen Dächern, Kuppeln und eisernen Constructionen des Hochbaues vorfindenden Filigran-Dimensionen der Façoneisen begünstigen die schädigende Wirkung des Rostes und mahnen zu besserer Vorsicht. Die vorgerückte Zeit ermöglichte es dem Redner nicht mehr, auf die einzelnen Rostschutzmittel des Näheren einzugehen, er behielt sich die diesbezüglichen Auseinandersetzungen sowie den ziffermäßigen Nachweis der über seine Anregung erfolgten Untersuchung von Kettengliedern für eine eventuelle weitere Publication vor, und schloss seine mit großem Beifall aufgenommene Auseinandersetzung mit dem Danke für die ihm trotz der vorgerückten Zeit zugewendete Aufmerksamkeit des Auditoriums. Hinsichtlich der vom Vortragenden ausgestellten Zeichnungen sei noch auf eine Serie von Diagrammen hingewiesen, welche klarlegten, daß bei den untersuchten Hängebrücken in den Gliedern keineswegs reine stetige Zugspannungen, sondern auch vielfach Biegungsspannungen und Stoßwirkungen aufgetreten waren.

Nach Beendigung dieses Vortrages dankt der Vorsitzende dem Herrn Professor Steiner für die interessanten Mittheilungen und schließt hiernach die Sitzung 9½ Uhr Abends.

Der Schriftführer:
L. Gassebner.

Beilage A.

Geschäftsbericht

für die Zeit vom 6. November bis 3. December 1892.

I. Gestorben sind die Herren:

Arnberger Hieronymus, em. Vice-Stadtbaudirector des Wiener Stadtbauamtes in Hainfeld.
Claus Heinrich, Architekt in Wien.
Miklavčic Franz, Inspector der österr. Nordwestbahn in Wien.
Rütgers Guido, Unternehmer für Holz-Imprägnirung in Wien.
Zincken Gustav, Ingenieur und Besitzer der Pottensteiner Metallwaaren-Fabrik in Pottenstein.

II. Ihren Austritt angemeldet haben die Herren:

Beill Leopold, k. k. Ingenieur in Czernowitz.
Ferroux Camillo, Civil-Ingenieur in Lyon.

III. Als wirkliche Mitglieder aufgenommen wurden die Herren:

Blaschek August, Ingenieur der orientalischen Eisenbahnen in Solonik.
Daimer Josef, k. k. Ingenieur und Bauleiter der Drau-Regulirung in Völkermarkt.
Fabiani Maximilian, dpl. Architekt in Koptil (Küstenland).
Langer Theodor, Ingenieur der österr. Nordwestbahn in Wien.
Ruedl J. A., Fabriks- und Steinbruchbesitzer in Ternitz.
Schmitz Wilhelm, Ingenieur der Kaiser Ferdinands-Nordbahn in Wien.
Stächelin Albert, Ingenieur der k. k. österr. Staatsbahnen in Wien.
Toula Franz, Dr., o. ö. Professor der Mineralogie und Geologie an der k. k. techn. Hochschule in Wien.
Wilhelm Friedrich, Ingenieur-Assistent der österr. Nordwestbahn in Wien.

Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Bericht über die Versammlung vom 29. November 1892.

Der Vorsitzende bringt zur Kenntnis, daß der Geschäftsausschuss für die diesjährige Saison zwei Discussionsthemen in Aussicht genommen hat, und zwar I. Reiseberichte, wobei unter Vorführung von Studien, Aufnahmen, Photographien etc. möglichst viele Mitglieder ihre Erfahrungen und Beobachtungen auf verschiedenen Reisen im Auslande bekannt geben mögen, und II. Moderne Wohnhausbauten, bei welcher Discussion die Typen der verschiedenen Städte des In- und Auslandes besprochen werden sollen. Ferner gibt der Vorsitzende bekannt, daß nach den Fachgruppen-Versammlungen gesellige Zusammenkünfte in den Restaurationslocalitäten des Vereinshauses stattfinden werden, wobei zahlreicher Besuch erbeten wird.

Hierauf ergreift dipl. Architekt C. Hinträger das Wort zu seinem Vortrag: „Ueber das neue Rathhaus der königl. Freistadt Oedenburg", welches er an der Hand zahlreich ausgestellter Pläne erläutert, worauf er zum Schlusse noch mehrfache andere Bauausführungen vorzeigt.

Der Schriftführer: Carl Hinträger. — Der Obmann: A. v. Wielemans.

Vermischtes.

Eingesendet.

Sehr geehrte Redaction!

In der Nr. 39 d. J. bespricht Herr dipl. Ing. Kapaun in erschöpfender Weise die von dem k. k. Generalmajor Killiches veröffentlichte „Studie über eine kriegsgemäße Lösung unserer technischen Armeefrage". Angeregt durch diese Recension habe ich das Werk sehr aufmerksam durchgelesen. Ich möchte mir nun im Nachfolgenden erlauben, bezüglich einiger Bemerkungen des Herrn dipl. Ing. Kapaun, mit denen ich mich nicht ganz einverstanden erklären kann, meine Anschauungen auszusprechen. Es liegt mir hiebei vollständig ferne, etwa Kritik an der Kritik zu üben; ich möchte lediglich durch diesen Austausch der Meinungen zu einer weiteren Erörterung der für die Techniker beachtenswerthen Vorschläge Killiches' in den betheiligten Kreisen Anregung geben.

Killiches empfiehlt die Trennung des bisherigen Dienstes des Geniestabes in einen vorwiegend militärischen, welcher durch die technischen Generalstabsofficiere zu besorgen wäre, und in einen rein technischen, welcher den Technikern des Militär-Ingenieurcorps und auch jenen des Kriegsbaucorps zufallen soll. Ich kann in dieser Theilung — im Gegensatze zu Herrn Kapaun — einen Nachtheil weder für die Stellung der Techniker, noch für die ihnen zukommenden Aufgaben und deren Durchführung erblicken. Daß bei irgend einem Bauwerke, welches Kriegszwecken dienen soll, die militärischen Anforderungen die maßgebenden sein müssen, unterliegt wohl keinem Zweifel, ebensowenig wie etwa der Umstand, daß sich bei Anlage eines großen Rangirbahnhofes der projectirende Techniker genau an die Forderungen des Verkehrs zu halten hat. Dadurch wird er noch lange nicht zum „dienenden Gliede" des letzteren; der Techniker schafft ja eigentlich niemals um des Bauwerkes selbst willen, sondern stets in Hinsicht auf andere Zwecke, denen er natürlich unbedingt Rechnung tragen muss. Es tritt aber auch in der Abhandlung Killiches' nirgends die Absicht einer weitergehenden Einschränkung des Technikers hervor; eine solche ist vielmehr dadurch, daß die „Studie" bezüglich des technischen Generalstabsofficiers auf Baupraxis sowohl im Gebiete des Festungsbaues, als in jenen der reintechnischen, speciell dem Kriegsbaucorps zugedachten Arbeiten ausdrücklich verzichtet, von selbst ausgeschlossen. Ich möchte besonders auf die Betrachtungen über das Zustandekommen der „militärischen Befestigungsskizze" (S. 32, Alin. 2) und auf den für alle Arbeiten des letztgenannten Corps giltigen Ausspruch (S. 116, Alin. 1) hinweisen. Thatsächlich nimmt Killiches nur für diejenigen Arbeiten, welche durch die technische Truppe gewissermaßen als Kampfesarbeiten auszuführen sind, mit denen also die Techniker der neu zu schaffenden Corps nichts zu thun haben, die weitergehende Einflussnahme der Generalstabsofficiere in Aussicht; hiefür sollen dieselben jedoch auch speciell ausgebildet werden.

Mit der von Killiches empfohlenen Organisation des Kriegsbaucorps ist Herr dipl. Ing. Kapaun nicht ganz einverstanden, indem er von der Anschauung ausgeht, daß alle diesem Corps zufallenden Aufgaben besser von Bauunternehmungen verrichtet werden könnten. Ich glaube, daß hier ein Mißverständnis obwaltet. Killiches betont

ja auf S. 183 (Punkt 2, Alin. 3) und 185 (letztes Alin.) ausdrücklich den hohen Werth der Heranziehung kräftiger Bauunternehmungen, auf deren Leistungsfähigkeit aber gerade bei der gegenwärtigen Organisation nicht gerechnet werden kann, weil eben bei einer Mobilisirung „dieses zusammenhängende Ganze gelöst wird und dessen Elemente zu verschiedenen Gruppen einberufen werden". Aus diesem Grunde empfiehlt Killiches, schon im Frieden alle Kriegsarbeiten in personeller und materieller Beziehung sorgfältig vorzubereiten und für den Krieg den Bestand tüchtiger Bauorganismen zu sichern. Wir verweisen in dieser Beziehung auf die allgemeinen Betrachtungen über das Kriegsbaucorps (S. 185, Alin. 2), über die Pflichten des Chefs desselben (S. 180, P. 2 c und d), über das Studium des Kriegsschauplatzes (S. 181) und über die Nothwendigkeit der Beschaffung thunlichst vorgearbeiteter Baumaterialien (S. 170, Alin. 3). Gerade in letzter Beziehung erscheint ein systematisches Vorarbeiten für die rasche Bedeckung der Erfordernisse im Kriege nothwendig — und dies kann doch füglich von den Bauunternehmungen, die ganz andere Ziele verfolgen müssen, als sich für den Krieg vorzubereiten, nicht verlangt werden. Ueberhaupt geht es doch wohl nicht an, die Deckung des Personalbedarfes und die Durchführung der vielfachen im Kriege erforderlichen Bauarbeiten von dem immerhin mehr oder weniger zufälligen und vielleicht auch unzureichenden Bestande der im Frieden vorhandenen Bauunternehmungen abhängig zu machen. Daß aber eine umsichtige Leitung des Kriegsbaucorps auf die Beibehaltung und Verwendung schon bestehender Unternehmungen als bereits geschlossener und nur zu verstärkender Organismen Bedacht nehmen und Werth legen wird, erscheint ganz natürlich.

Schließlich sei mir noch eine Bemerkung über eine das Wesen der Organisation kaum berührende Angelegenheit gestattet. Killiches schlägt nämlich vor, die Techniker der beiden Corps als Militärbeamte dem Heere einzureihen. Dieser Vorgang erscheint mir ganz richtig und in der Aufgabe und Bedeutung dieser Corps begründet. Der Techniker ist nicht Angehöriger einer für die Schlacht bestimmten Truppe, er ist nicht Combattant, er kommt schließlich auch, nachdem die nicht dem Corps angehörigen Arbeitskräfte im Allgemeinen dem Civil entnommen werden sollen und überhaupt nur Handlanger sind, mit den Combattanten nicht einmal in jene continuirliche und enge Berührung, wie der Geistliche, der Auditor, der Arzt und der Truppen-Rechnungsführer. Eben diese Verhältnisse bestimmen jedoch in unserer Heeresorganisation die Grenzlinie zwischen Officiers- und Beamtencorps, wie sich am klarsten daraus ergibt, daß selbst die Intendanz, welcher die so hochwichtige Obsorge für die Ausrüstung und Verpflegung des Heeres obliegt, kein Officiers-, sondern ein Beamtencorps ist. Eine Zurücksetzung des Technikers liegt demnach in der Einreihung unter die „Beamten" umsoweniger, als ja die beiden oft genannten Corps inclusive ihrer höchsten Chefs aus Beamten gebildet werden sollen und Killiches sich gegen jede Mischung solcher mit Officieren ausspricht. Die Bedenken, welche Herr dpl. Ing. Kapaun in seiner Besprechung äußert, sind wohl ausschließlich durch die Darlegungen Killiches' über die Mangelhaftigkeit der gegenwärtig bestehenden administrativen Vorschriften veranlasst worden; bei einer kriegsgemäßen Verfassung derselben, auf welche Killiches ausdrücklich zu sprechen kommt (S. 172 *F*, Alin. 3) würde wohl nicht nur kein Officier, sondern auch kein Beamter die Verantwortung für seine Befehlsgebung im mindesten zu scheuen brauchen, und eben die Verfassung dieser Vorschriften ist nach Killiches eine jener Angelegenheiten, bezüglich welcher dem Chef der beiden fraglichen Corps ein maßgebender Einfluss eingeräumt werden muss (S. 160, Alin. 5 und S. 186, *k*, Alin. 2.)

Es ist in den letzten Jahren viel über die Hebung des Technikerstandes geschrieben und gesprochen und manches Mittel erwähnt worden, durch welches das erstrebte Ziel erreicht werden könnte. Nun, mir scheint, daß der Vorschlag Killiches': die Techniker in zwei selbständigen, lediglich zur Ausübung des technischen Berufes bestimmten Corps (Militär-Ingenieur- und Kriegsbau Corps) der Armee zuzuweisen, ganz besonders geeignet wäre, diese Bestrebungen zu fördern. Ich möchte nur empfehlen, in der fraglichen Studie jene Stellen zu lesen, wo sich dieselbe über die Bedeutung der Techniker und der neu zu organisirenden technischen Corps für den Krieg ausspricht! Deshalb glaube ich, daß gerade jene Vereine und Vereinigungen, welche die Frage der Stellung der Techniker ständig auf ihrem Programme haben — und hiezu gehört in erster Linie der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Tag — über die Vorschläge Killiches' nicht stillschweigend hinweggehen, sondern sie vielmehr zum Gegenstande eingehender Erwägungen machen sollten. Auch dünkt mir der „Tag" als der competente Factor zur Beurtheilung dieser Vorschläge, u. zw. nicht nur in seinem eigenen, sondern auch im Interesse der Armee, welche den Mangel eines Kriegsbaucorps als wesentliche Lücke in ihrer Organisation empfinden muss.

Cilli, November 1892.

Hochachtungsvoll

Dpl. Ing. Alfred Birk.

Offene Stellen.

99. Bautechnikerstelle mit dem Jahresgehalte von 1000 fl. zu besetzen. Bewerber, welche das 30. Lebensjahr nicht überschritten haben, wollen ihre Gesuche bis 1. Jänner 1893 an das k. u. k. Marine-Land- und Wasserbauamt in Pola einsenden.

100. Ingenieur-Assistentenstelle im städtischen Bauamte in Aussig a. E. mit dem Gehalte per 1100 fl. Activitätszulage 300 fl. und drei Quinquennalzulagen à 10% des Gehaltes und Pensionsberechtigung zu besetzen. Gesuche mit Nachweis zurückgelegter technischer Hochschulen und bisheriger praktischer Verwendung sind bis 10. December an den Stadtrath in Aussig einzureichen.

101. Constructeurstelle an der Lehrkanzel für Physik an der k. k. technischen Hochschule in Graz zu besetzen. Jahresgehalt 1200 fl. Gesuche mit Nachweis der abgelegten Staatsprüfungen, theoretischen und praktischen Kenntnisse in der Elektrotechnik bis 15. December an das Rectorat genannter Hochschule.

Eingelangte Bücher.

6577. **Kirchliche Decorations-Malereien** im Stile des Mittelalters. Von W. Pastern. Folio. Lfg. 1. Leipzig. Jüstel & Göttel. Mark 9.—.

6578. **Aufgaben aus der theoretischen Mechanik** nebst Auflösungen. Von Dr. v. Zech. 8°. 225 S. m. Abb. 2. Aufl. Sattgart 1891. F. B, Metzler. Mark 4.20.

6579. **Construction des forts de la Meuse** par G. Richou. 8°. 68 S. m. 6 Taf. Paris 1892.

6580. **Construction de deux formes de radoub au port du Havre** par G. Richou. 8°. 39 S. m. 10 Tafeln. Paris 1891.

6581. **Etude sur les travaux en béton de ciment** par A. Haller. 8°. 61 S. Liège 1891.

6582. **Das Schiffshebewerk auf Schwimmern.** Von Prusmann. 8°. 40 S. m. 7 Taf. Düsseldorf 1892. Nr. 6579—6582. Geschenk des Herrn Generaldirectionsrath A. Oelwein.

6583. **Programmes de l'enseignement interieure** de l'école des ponts et chaussées. 8°. 138 S. Corbeil 1889.

6584. **Laboratoires de l'école des ponts et chaussées** 8°. 44 S. m. 14 Taf. Paris 1891.

6585. **Notice sur le nouveau système de hausses.** Barrage de la mulatière par A. Pasqueau. 8°. 82 S. Lyon 1879. Nr. 6583—6585. Geschenk des Herrn Ingenieur Paul Klunzinger.

3512. **Handbuch der Architektur.** Zweiter Theil. Die Baustile. 4. Band. Die romanische und gothische Baukunst. Zweites Heft: Der Wohnhausbau. 8°. 240 S. m. 238 Abb. u. 15 T. Darmstadt 1892. A. Bergsträsser. Mark 16.—.

6588. **Der Façadenschmuck.** Eine Studie von F. Leisching 8°. 229 S. m. 76 Abb. Wien 1893. A. Hartleben. fl. 2.20.

6589. **Fräse- und Schleifmaschinen.** Von Th. Pregél. 8°. 260 S. m. 520 Abb. Stuttgart 1892. J. C. Cotta.

6590. **Die neueren Schnelldampfer** der Handels- und Kriegsmarine. Von C. Busley. 8°. 212 S. m. 56 Abb. 2. Aufl. Kiel 1893. Lipsius & Tischer. Mark 5.—.

6591. **Baupolizei-Gesetz** der Stadt Hamburg und der Vororte. Von L. Bargum. 8°. 238 S. Hamburg 1892. O. Meissner. Mark 4.—.

6592 **Le chauffage** par J. Lefèvre. 8°. 356 S. m. 188 Abb. Paris 1893. J. B. Baillière et fils.

6593. **In den gewerblichen Betrieben** vorkommende Staubarten in Wort und Bild. 4°. 10 S. m 11 Taf. Wien 1892. Geschenk des Herrn k. k. Ministerialrath Migerka.

6601. **Die Ermittlung der Spannungsvertheilung** und des Kernes der Trägheits- und Centrifugalmomente von Flächen. Von R. Land. 8°. Berlin 1892. Ernst & Sohn. Mark 2.—.

6602. **Portland-Cement** und seine Anwendungen im Bauwesen. 8°. 310 S. m. 311 Abb. Berlin 1893. E. Toeche.

6603. **Statik und Festigkeitslehre** in ihrer Anwendung auf Bauconstructionen. Von E. Clausen. 8°. 285 S. m. 285 Abb. Berlin 1893. Oppenheim. Mark 7.50.

Bücherschau.

6576. **Der Gebirgswasserbau im Alpinen Etsch-Becken** und seine Beziehung zum Flussbau des oberitalienischen Schwemmlandes mit Unterstützung des Tiroler Landtages und Genehmigung der k. k. Regierung von Alfred Ritter Weber v. Ebenhof, k. k. Baurath etc. Großquart mit 81 Textillustrationen und einem Atlas von 61 Tafeln. Wien Verlag von Spielhagen & Schurich, 1892. Preis fl. 40.—.

Wir sind durch Werke über Wasserbau österreichischer Autoren nicht verwöhnt. Die Zahl derselben lässt sich in den letzten 30 Jahren fast an der Hand abzählen. Harlacher — vorwiegend Hydrometrie — Kowatsch, v. Lorenz, W. Plenkner, Riedel, v. Wex. Andere Namen wie Klunzinger, Jszkowski etc. tauchen leider nur ab und zu in der periodischen Literatur auf. Und doch war der Oesterreicher Duile der Bahnbrecher auf dem Gebiete des Gebirgswasserbaues. Man wäre daher fasst verleitet, zu folgern, bei uns wird eben im Wasserbau nicht viel Nennenswerthes geleistet. Um so mehr und um so freudiger waren wir über das Erscheinen und über Inhalt und Umfang dieses Werkes überrascht, das zwar dem Titel nach sich nur mit der Etsch und ihrem Gebiete beschäftigt, in Wirklichkeit aber ein wahrhaft klassisches Lehrbuch über den Gebirgswasserbau geworden ist. 422 Seiten Großfolio mit 81 Textillustrationen und einem Atlas von 61 Tafeln ist eine Arbeit von bedeutendem Umfange, eine Arbeit vieler Jahre mit Rücksicht auf das reiche statistische Beobachtungsmateriale, auch eine Arbeit seltenen Sammelfleißes. Es umfasst in Beschreibung und Darstellung die Topographie, Geologie und Meteorologie des norditalienischen Tieflandes, dann der Etsch mit ihren Nebenflüssen im italienischen Tieflande, im Mittellaufe und im Alpinen Quellengebiete, die Wandlungen, die diese Thäler in prähistorischer, historischer und in der Neuzeit durch die vielfachen Einflüsse der Elemente erfahren haben, die Geschichte der Besiedlung und Cultur, mit der die Regulirung des Flusslaufes und die Verbauung der Seitenthäler Hand in Hand ging, und endlich die Geschichte jener großen Ueberschwemmungen und Katastrophen, die der jetzigen Generation noch im Gedächtnisse ist, mit der Darstellung der verschiedenen Regulirungsarbeiten und der Kritik der angewandten Methoden. Es ist unmöglich, bei der großen Reichhaltigkeit des gebotenen Stoffes, und dem Umfange des Materials in eine detaillirte Kritik dieses Werkes einzugehen, zumal der Autor sich nicht begnügte, die lediglich technischen Momente zu behandeln, sondern an der Hand der reichen italienischen und französischen Literatur, ja selbst der ältesten Quellen römischer Schriftsteller den historischen Nachweis für die Resultate seiner Forschung zu erbringen und den Leser mit den Ansichten der verschiedenen Autoren bekannt zu machen. Der Autor hatte das Bestreben, nicht nur eine Monographie der Etsch, sondern ein Lehrbuch des Gebirgswasserbaues im besten Sinne zu schreiben, und hatte in dem klassischen Boden des südlichen Tirols und der italienischen Tiefebene allerdings den besten Vorwurf gefunden. Dem Leser wird besonders auffallen, daß der Ingenieur Weber bei der Schilderung des herrlichen Alpenlandes, seiner Thäler und Bewohner, bei der Beschreibung der hier wirkenden elementaren Kräfte und der folgenden Katastrophen sich zu einer Sprache aufschwang, zu der ihn nur eine volle Empfindung des Selbsterlebten und der nachhaltige Eindruck jener gewaltigen Größe der dortigen Natur begeistern konnte. Wir machen auch der Verlagsbuchhandlung unser Compliment, daß sie dieses Werk in so würdiger Form ausstattete.
Oelwein.

2000. **Neueste Erfindungen und Erfahrungen.** A. Hartleben, Wien. 13 Hefte. fl. 4.50.

Von dieser gewerbe-technischen Zeitschrift, welche im 19. Jahrgange erscheint, rein praktische Zwecke verfolgt und einen Ueberblick über alle Fortschritte im geschäftlichen Leben bietet, liegt uns das 11. Heft vor; aus dem reichen Inhalte heben wir folgende Artikel besonders hervor: Die Desinfectionsmittel in ihrem Werthe und ihrer Bedeutung. Einfache Vorrichtung zur Theilung des Gasstromes. Ein neuer Condensationswasser-Ableiter. Vorrichtung gegen das Entrollen von Eisenbahnwagen. Praktische Erfahrungen im elektrischen Schweißen. Anwendung der Accumulatoren in kleineren Beleuchtungsanlagen. Lüftungseinrichtungen in Eisenbahnwagen. Ein neues Metall für Präcisions-Instrumente u. s. w.

5793. **Die Rechtsurkunden der österr. Eisenbahnen.** Herausgegeben von Dr. R. von Schuster & Dr. A. Weeber, Wien. 1892, A. Hartleben. fl. 1.20 pro Heft.

Von diesem Werke, welches einem dringenden Bedürfnisse sein Entstehen verdankt, sind die Lieferungen 8—10 erschienen, dieselben behandeln die Kaiser Ferdinands-Nordbahn, die Lemberg-Czernowitz-Jassy-Bahn, die mährische Grenzbahn und die mährisch-schlesische Centralbahn.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Z. 1772 ex 1892.

TAGESORDNUNG

der 7. (Wochen-) Versammlung der Session 1892/93.

Samstag, den 10. December 1892.

1. Mittheilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn k. k. Baurathes Hermann Helmer: „Ueber den Bau des neuen Stadttheaters in Zürich."

Zur Ausstellung gelangt:

1. durch die Architektur-Buchhandlung Ernst Wasmuth in Berlin eine Sammlung architektonischer Werke;
2. durch Herrn J. M. Schlosser, Möbelfabrikant in Drholetz (bei M. Freiberg), ein eiserner Sicherheitssessel für Theater etc.

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Mittwoch, den 14. December 1892.

Vortrag des Herrn Prof. Kirsch: „Mittheilungen über Versuche mit Antriebs- und Schiffsseilen und einige andere technologische Untersuchungen."

Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Donnerstag, den 15. December 1892.

Vortrag des Herrn k. u. k. Montan-Secretärs Freih. v. Foullon: „Ueber das Kupferwerk Sinjako in Bosnien."

18. VERZEICHNIS

der für das zu errichtende Schmidt-Denkmal gewidmeten Beträge.

		Gulden ö. W.
508.	Gemeinde Wien	4000.—
509.	Schumann Carl, k. k. Baurath, Baudirector der Wiener Baugesellschaft in Wien	50.—
510.	Gaertner Ernst, Ingenieur in Wien	50.
511.	Hotschevar Josefine, Gutsbesitzerin in Gurkfeld, Krain	50.—
512.	Pittel, A. Baron v., Cementwaaren-Fabriksbesitzer in Wien	15.—
513.	Krones Anton, Architekt und Stadtbaumeister in Wien	50.—
514.	Von einem Ungenannten	10.—
515.	Obermayer Josef, Bauunternehmer und Stadt-Zimmermeister	100.—
	Summe fl.	4.325.—
	Hiezu Verzeichnis 1—17 fl.	21.560.35
	Summe ö. W. fl.	25.885.35

Wien, den 5. December 1892.

Das Schmidt-Denkmal-Comité:

Der Obmann:
Franz Berger,
k. k. Oberbaurath, Stadtbaudirector.

INHALT. Das Project einer elektrischen Bahn für den Schnellverkehr zwischen Wien und Pest. Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 12. November 1892 von Ober-Ingenieur Hugo Koestler. — Weiterer Beitrag zur Berechnung der Stäbe auf Knickfestigkeit. Von Max R. v. Thullie, dpl. Ingenieur, Professor an der technischen Hochschule in Lemberg. — Die motorische Kraft des Windes in Wien. Vortrag gehalten in der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure am 10. November 1892 von Prof. Arthur Oelwein. — Vereins-Angelegenheiten: Protokoll der 6. (Geschäfts-) Versammlung der Session 1892/93. Fachgruppen-Bericht. - Vermischtes. Eingesendet. Eingelangte Bücher. Bücherschau. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines: Tagesordnungen. 18. Verzeichnis der für das zu errichtende Schmidt-Denkmal gewidmeten Beträge.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLIV. Jahrgang. Wien, Freitag den 16. December 1892. Nr. 51.

Ueber die Erhaltungskosten der Eisenbahngeleise mit eisernen Querschwellen.

Von Wilhelm Ast, k. k. Regierungsrath, Director für Bau- und Bahnerhaltung der Kaiser Ferdinands-Nordbahn.

In der „Zeitschrift des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines" *) werden in einem Aufsatze des Herrn dpl. Ingenieur A. Birk die interessanten Aufzeichnungen des Herrn Janssen, Bahnerhaltungs-Ingenieur der belgischen Staatsbahnen, über die Erhaltungskosten des hölzernen Querschwellenoberbanes im Vergleiche mit jenen zweier eiserner Oberbau-Systeme, u. zw. nach Post und nach Braet vorgeführt.

Die hier erwähnten Ergebnisse, welche auch in der „Revue Générale des Chemins de fer" **) mitgetheilt wurden, bezeichnen einen bedauerlichen Misserfolg des von den belgischen Staatsbahnen unternommenen Versuches zur Einführung eiserner Querschwellen nach der Type Post und Braet, indem die genannte Verwaltung nicht allein bemüßigt ist, auf den Versuchsstrecken nach einem kaum fünfjährigen Bestande und nach Aufwand großer Erhaltungskosten eine große Zahl der Schwellen beider Systeme wieder auszuwechseln, sondern überdies — wie aus mündlichen Aeußerungen einzelner Functionäre dieser Bahnverwaltung hervorgeht — die mehrgenannte Verwaltung sich veranlasst sah, von der Verfolgung weiterer Versuche mit eisernen Querschwellen abzusehen.

Diese abschreckenden Erfahrungen erscheinen sehr bedauerlich in einer Periode, in welcher die Erkenntnis der constructiven Mängel des Vignolschienen-Oberbaues mit hölzernen Querschwellen, sowie auch die Bedürfnisse der Oekonomie des Betriebes mehr und mehr die Aufmerksamkeit auf den eisernen Oberbau und auf sein Verhalten im praktischem Eisenbahnbetriebe lenken.

Die Frage des eisernen Oberbaues war wegen ihrer Wichtigkeit für die Zukunft der Ausgestaltung des Eisenbahngeleises bei den Verhandlungen des internationalen Eisenbahn-Congresses seit dessen Gründung ein Gegenstand wiederholter Erörterung.

Auch die IV. Session dieses Congresses, welche im Sommer dieses Jahres in St. Petersburg tagte, beschäftigte sich mit diesem wichtigen Gegenstande und verhandelte die Frage „der technischen Aufzeichnungen über die laufende Unterhaltung der eisernen Querschwellen".

Dem umfangreichen Berichte über diese Frage, welcher Herrn A. M. Kowalski, Chef-Ingenieur der Eisenbahn Bone-Guelma, zum Verfasser hat, entnehmen wir folgende interessante Daten:

Das Eisenbahnnetz der ganzen Welt umfasst zur Zeit 720.190 *km*, hievon sind mit eisernem Oberbau 74.851 *km*, d. i. 10·3% verlegt. Die kilometrischen Erhaltungskosten werden, soweit sie dem Berichterstatter mitgetheilt worden waren, von 6731 *km* Holzschwellenoberbau und von 287 *km* Oberbau mit eisernen Querschwellen, also im Ganzen von 7018 *km* Geleisen zusammengestellt. Die bezüglichen Ziffern variiren innerhalb sehr weiter Grenzen, und es ergibt sich als Gesammtdurchschnitt aller Positionen: Als durchschnittliche Erhaltungskosten des Holzschwellenoberbanes für das *km* 455 Frcs., als durchschnittliche Erhaltungskosten des Oberbaues mit eisernen Querschwellen für das *km* 314 Frcs. Diese Kosten der Einheit stehen im Verhältnisse 455 : 314 = 1·44 : 1 = 1 : 0·69.

Das hier im großen Durchschnitte ermittelte Verhältnis der Erhaltungskosten stimmt mit den Angaben des Chef-Ingenieurs Cuenod der Jura-Bern-Luzern Bahn in seinem Berichte an die technische Commission des Vereins der Schweizer Bahnen überein, indem er dort angibt, daß auf der Linie von Basel nach Delle das Erfordernis für die Erhaltung für 1 *km* hölzernen Oberbau durchschnittlich auf 128 Arbeitstage, für 1 *km* eisernen Oberbau aber auf 80—90 Arbeitstage sich beziffert.

In weiterer Ausführung seines Berichtes berechnet Herr Kowalski auf Basis der Verhältnisse der Eisenbahn Paris-Lyon-Méditerranée die Ersparungen, welche sohin mit dem eisernen Oberbau gegenüber dem Holzschwellenoberbau erzielt werden können, und findet, indem er die Dauer einer eisernen Schwelle mit 30 Jahren und ihre Kosten mit 8·75 Frcs. beziffert, und die Dauer einer Holzschwelle mit 10 Jahren und deren Kosten mit 7 Frcs. ansetzt, — die Ersparnis nach 30 Jahren zu Gunsten des eisernen Oberbaues 46.000 Frcs. per *km*, bzw. bei 4%iger Verzinsung den heutigen Werth dieser Ersparnis mit 14.168 Frcs. per *km*. *)

Der in Rede stehende Bericht gipfelt in der vom Congresse acceptirten Schlussfolgerung, daß die unter rationellen Verhältnissen verlegte eiserne Querschwelle eine Ersparnis in den Ausgaben für Arbeitslohn bei der Erhaltung herbeiführt.

Bei der in der Section stattgehabten Discussion über diesen Bericht haben die Vertreter der belgischen Staatsbahnen unter Hinweis auf den Misserfolg des Versuches mit den Oberbausystemen Post und Braet lebhaft gegen die vorgeschlagene Schlussfolgerung des Referenten sich ausgesprochen.

Bei dem Umstande, als die Kaiser Ferdinands-Nordbahn im Gegensatze zu den fünfjährigen Erfahrungen der belgischen Bahnen in einer 9jährigen Beobachtung über die Erhaltung einer Versuchsstrecke mit eisernen Querschwellen System Heindl ganz vorzügliche Erfahrungen gemacht hat, bei dem Umstande, als für das Verhalten dieses Oberbaues die parallelen Beobachtungen über eine unter gleichen Verhältnissen und zu gleicher Zeit verlegte Oberbaustrecke mit Holzschwellen-Oberbau gegenübergestellt werden können, bei dem Umstande endlich, daß der Heindl'sche Oberbau unter einem robusten Verkehre in der neunjährigen Periode seine ganze Jugendfrische sich erhalten hat, während der zum Vergleiche herangezogene Oberbau mit hölzernen (Eichen-) Schwellen die dem Alter und der Beanspruchung entsprechende Abnützung zeigt, veranlassten den in der Versammlung anwesenden Vertreter der Kaiser Ferdinands-Nordbahn, auf diese ungewöhnlich günstigen Erfahrungen hinzuweisen.

Schon bei der ersten Session des Eisenbahncongresses im Jahre 1885 hat der damalige Präsident der ersten Section, Herr Inspector v. Leber auf diese specifisch österr. Erfindung aufmerksam gemacht, und in der darauffolgenden Session in Mailand im Jahre 1887 die constructiven Vorzüge derselben an geeigneter Stelle zur Sprache gebracht.

Mit Rücksicht auf die Wichtigkeit der Frage erscheint es geboten, alle in der Praxis gesammelten Erfahrungs-Resultate — günstige sowie ungünstige — der Oeffentlichkeit zu übergeben. Dieselben sind insbesondere dann von Werth, wenn auf alle für die Beurtheilung eines Oberbanes maßgebenden Umstände Rücksicht genommen ist, wie in den schätzbaren Aufzeichnungen

*) „Zeitschr. des Oesterr. Ing.- u. Arch.-Vereins", 1892, Nr. 45.

**) „Revue Générale des Chemins de fer", Juni 1892, Jhrg. XV, 1. Sem. Nr. 6.

*) Werden die in Oesterreich für Holzschwellen und für eiserne Schwellen angebotenen Preise in obigen Calcul eingeführt, so ergibt sich — im Gegensatze hiezu — eine Ersparnis zu Gunsten des Holzschwellenoberbaues — (zum Schaden der österr. Eisenindustrie).

des Herrn Janusen. Aus der Gegenüberstellung und gründlichen Prüfung solcher Angaben wird sich die Richtung für weitere Studien und Fortschritte auf sicherer Basis ableiten lassen.

Diese Erwägung hat mich veranlasst, in der „Revue Générale des Chemins de fer", *) an derselben Stelle, wo Herr Jannsen die überaus ungünstigen Erfahrungen der belgischen Staatsbahnen veröffentlicht hat, die Resultate des oberwähnten Versuches auf der Kaiser Ferdinands-Nordbahn niederzulegen.

Indem ich auf jenen Aufsatz verweise, möchte ich an dieser Stelle die ziffermäßigen Daten reproduciren, und mir einige Bemerkungen zu den Aufzeichnungen des Herrn Janusen gestatten.

Im August 1883 wurde auf der Kaiser Ferdinands-Nordbahn zwischen den Stationen Angern und Dürnkrut eine Oberbaustrecke mit eisernen Querschwellen, Bauart Heindl, zusammenhängend in einer Länge von 2 *km* verlegt. Um für die Beurtheilung dieses Oberbaues eine sichere Grundlage zu schaffen, wurde im selben Jahre eine 5·6 *km* lange Strecke Holz-Oberbau (Eichenschwellen mit Zinkchlorid imprägnirt) mit den gleichen Schienen und mit denselben Laschenverbindungen verlegt, und unter den gleichen Verhältnissen und Einwirkungen beobachtet.

In der nachstehenden vergleichenden Zusammenstellung sind die Erhaltungskosten für die einzelnen Jahre, sowie die Bruttolast, welche während der Beobachtungsdauer vom August 1883 bis Ende 1891 auf den bezüglichen Geleisen verkehrt haben, verzeichnet.

Tabelle I. Vergleichende Zusammenstellung der Erhaltungskosten des eisernen Querschwellen-Oberbaues, Bauart Heindl, und des Holzschwellen-Oberbaues für 1 *km*.

Jahr	Eiserner Querschwellen-Oberbau mit Schienen-Profil *B*. Geleise II, *km* $\frac{41·5}{43·501}$ . . . . lang 2001 *m*. Hievon: Ger. i. gesiebt. Schott. „ 495·3 *m*; „ „ Schlägel- „ „ 541·5 *m*; Bogen $R = 1328$ *m* „ gesiebt. „ „ 502·9 *m*; „ „ Schlägel- „ „ 461·3 *m*								Holz-Querschwellen-Oberbau mit Schienen-Profil *B*. Geleise II, *km* $\frac{58·72483}{64·37946}$ . . lang 5654·53 *m*. Hievon: Gerade in gesiebtem Schotter „ 5654·53 *m*							
	Durchschnittspreise aus den Kosten der oben angeführten Versuchsstrecken						Gesammte Erhaltungskosten für 1 *km*		Einheitspreise aus den Kosten der 5654·53 *m* langen Versuchsstrecke						Gesammte Erhaltungskosten für 1 *km*	
	Arbeitslohn		Material ausschl. Schotter		Schotter f. d. Nachschott.				Arbeitslohn		Material ausschl. Schotter		Schotter f. d. Nachschott.			
	fl.	kr.	fl.	kr.	fl	kr.	fl.	kr.	fl.	kr.	fl.	kr.	fl.	kr.	fl.	kr.
1884	319	07	1	87	—	—	320	94	266	47	3	20	—	—	269	67
1885	317	31	7	23	—	—	324	54	329	52	10	99	—	—	340	51
1886	212	53	7	24	34	29	254	06	243	91	11	05	15	74	270	70
1887	157	15	3	17	—	—	160	32	189	21	7	66	12	38	209	25
1888	213	74	8	60	—	—	222	34	240	86	12	73	—	—	253	59
1889	189	19	22	05	—	—	211	24	177	60	30	21	—	—	207	81
1890	119	96	17	42	—	—	137	38	136	74	50	21	—	—	186	95
1891	91	05	5	70	—	—	96	75	134	78	130	11	—	—	264	89
[1] Sa.	1620	—	73	28	34	29	1727	57	1719	09	256	16	28	12	2003	37
[2] f. 1 J.	202	50	9	16	4	29	215	95	214	88	32	02	3	52	250	42

Graph Darstellung der Gesammt-Erhaltungskosten für 1 Kilom.

Gesammte Erhaltungskosten in Gulden österr. Währ.

350, 325, 300, 275, 250, 225, 200, 175, 150, 125, 100, 75, 50, 25, 0

Durchschn. f. 1 Jahr Holz-Querschw. Oberbau

Durchschn. f. 1 Jahr Eiserner-Querschw. Oberb.

Jahr 1884 1885 1886 1887 1888 1889 1890 1891

Gesammte Erhaltungskosten für Holz-Querschwellen-Oberb. / für eisernen Oberbau.

Bis Ende 1891 über das Geleise gerollte Last:
auf dem Geleise mit eisernem Querschwellen-Oberbau 42·48 Millionen Tonnen
„ „ „ „ Holz- „ „ 42·64 „ „

[1] Gesammtsumme für 8 Jahre. — [2] Durchschnittskosten f. 1 Jahr.

Es resultirt aus dieser Zusammenstellung, daß der Oberbau mit eisernen Querschwellen gegenüber dem Oberbau mit Holzschwellen während der achtjährigen Beobachtungsdauer eine Ersparnis von 13·8% in den Gesammterhaltungskosten ergeben hat. Dabei befindet sich das Geleise, wie schon eingangs erwähnt, in tadellosem Zustande, und ist eine schädliche Abnützung irgend eines Theiles nicht zu constatiren. Insbesondere möchte ich hervorheben, daß die in die Schwellen gestanzten Löcher sich in Form und Maß unversehrt, rein und scharfkantig erhalten haben.

Diese unsere günstigen Erfahrungen finden eine Bestätigung durch die vorzüglichen Erfolge, welche mit dem eisernen Oberbau System Heindl auf den königl. Bayerischen Staatsbahnen erzielt wurden, und welche die Verwaltung dieser Bahnen veranlasst haben, in der Periode von 1883—1891 bereits 364 *km* Geleise nach diesem System auf ihren Hauptlinien zu verlegen und dasselbe für die künftigen Auswechslungen zu adoptiren.

*) „Revue Générale des Chemins de fer", Nov. 1892. Jhrg. XV; 2. Sem. Nr. 5.

Ich musste mich fragen, worin wohl der Grund liegen könnte, daß gegenüber diesem Verhalten des Heindl'schen Oberbaues, der Oberbau nach System Post und Brnet auf den belgischen Staatsbahnen, trotz der aufgewendeten Erhaltungskosten heute, nach fünfjährigem Bestande zu umfangreichen Auswechslungen Anlass gibt. Es lag nahe, die beiden Oberbau-Systeme zunächst auf ihr statisches Verhalten zu untersuchen, um sich zu überzeugen, ob nicht einzelne Theile des belgischen Oberbaues durch die Verkehrslasten solche Beanspruchungen erleiden, welche deren rasches Zugrundegehen erklären könnten. Diese Untersuchung hat jedoch eine Erklärung des verschiedenen Verhaltens nicht geliefert.

Die Endresultate der einschlägigen Berechnungen, welche nach den Zimmermann'schen Formeln durchgeführt wurden, sind in folgender Tabelle zusammengestellt:

Es ergibt sich aus dieser Zusammenstellung, daß die Beanspruchung der Schwellen in den betrachteten 3 Systemen nahezu die gleiche ist. Für die Bettung ergibt sich sogar beim belgischen Oberbau eine geringere Beanspruchung, als bei dem Versuchs-

Bezeichnung des Oberbaues	Raddruck	Schiene				Schwelle			Bettung		
		Gewicht per Meter in Kilogramm	Trägheitsmoment	Größte Schwellen-Entfernung	Inanspruchnahme	Schienendruck in Kilogr.	Inanspruchn.		Bettungs-Coëfficient	Bettungsdruck	
	Tonn.						Mitte	am Lastpunkt		in der Mitte der Schwelle	am Lastpunkt
	$\frac{G}{1000}$	=	J	a	s	P	s_0'	s_r'	C	p_n	p_r
Belgische Staatsbahn, Schwelle Type Post .	7	38	959	80	1180	3770	871	1150	4·5	0·79	1·47
„ „ „ „ Braet	7	38	959	80	1140	3756	723	898	4·5	0·81	1·29
Kais. F.-Nordbahn, „ „ Heindl	7	35·2	877	92	1270	4218	833	978	4·5	0·93	1·32

Oberbau der Kaiser Ferdinands-Nordbahn mit Heindl'schen Schwellen.

Es geht ferner aus obiger Tabelle hervor, daß die Beanspruchung der Schwellen, selbst unter Voraussetzung bedeutender dynamischer Wirkungen, in keinem Falle die Beanspruchung an der Elasticitätsgrenze erreicht. Es kann daher das schlechte Verhalten des eisernen Oberbaues auf den belgischen Staatsbahnen nur auf die nicht geeigneten Constructions-Details, insbesonders bezüglich der Schienenbefestigung und auf die Verwendung nicht geeigneter Materialien zurückgeführt werden.

Was den ersten Punkt anbelangt, sehe ich in der unmittelbaren Auflage der Schiene auf der Schwelle einen Hauptgrund für die rasche Zerstörung der letzteren. Die Weglassung der bei Holzschwellen-Oberbau heute fast allgemein angewendeten Unterlagsplatte, welche in richtiger Erkenntnis der wichtigen Rolle dieses Zwischengliedes auch in das Oberbau-System Heindl übergegangen ist, hat nicht nur zur Folge, daß die Reibung der Schiene auf der Schwelle die letztere an dieser Stelle schwächt, sondern es werden durch die Befestigungsmittel alle Kraftäußerungen direct auf die Schwelle, unter den ungünstigsten Verhältnissen übertragen. In Folge dessen tritt bald eine Lockerung der Befestigungsmittel ein, welche unter Einfluss der erhöhten dynamischen Wirkung rasch fortschreitet, und schließlich jene hämmernden Wirkungen bedingt, welche sich zerstörend auf die Bettung übertragen.

Bei der auf der Kaiser Ferdinands-Nordbahn verlegten Versuchsstrecke mit eisernem Oberbau, System Heindl, ist bisher keinerlei Lockerung der Befestigungsmittel und keinerlei schädliche Abnützung zu bemerken und fehlt somit die Vorbedingung für das Auftreten jener zerstörenden Einwirkungen auf Schwellen und Schotter. Wie sich nunmehr zeigt, besitzt das wohldurchdachte Befestigungs-System des Heindl'schen Oberbaues thatsächlich alle Vorzüge, welche der Erfinder zu erreichen bestrebt war.

Die Einschaltung einer gegen Verschiebungen auf der Schwelle gesicherten Unterlagsplatte vermeidet jede unmittelbare mechanische Einwirkung des Schienenfußes auf die Befestigungsmittel an der Außenseite der Schiene, sowie auf die Schwelle selbst. Die Unterlagsplatte schützt aber nicht nur die Schwelle und die Befestigungsmittel gegen das Einfressen des Schienenfußes, sondern dieselbe wirkt auch als ausgleichendes Element bei der Uebertragung der auf die Schienen ausgeübten Stöße, indem zufolge der eigenartigen constructiven Ausbildung der Befestigungsmittel Vertical- und Horizontalkräfte vertheilt werden und in der günstigsten Richtung an der Schwelle angreifen.

Was nun die Qualität der Materialien anbelangt, welche für das Verhalten der fraglichen Oberbau-Systeme in Betracht kommen, so handelt es sich hauptsächlich um das für die Herstellung der Querschwellen verwendete Eisen und um das Bettungs-Materiale. Bezüglich des für die Schwellen verwendeten Materiales macht Herr Janusen leider keine näheren Angaben. Er bemerkt jedoch, daß sich beim Stanzen der Löcher Haarrisse gebildet haben, weil der verwendete Stahl nicht genügend weich war. Aus diesen, schon von der Fabrikation herstammenden Haarrissen erklärt Herr Janusen das Ausreissen der Löcher unter dem Einfluße der wiederholten Stöße, welche die flachen Stellen in den Radreifen der Bremsräder bewirken.

Wenn hartes und sprödes Material diese Behandlung erfährt, so kann uns die rasche Zerstörung der Schwellen nicht wundern, insbesondere wenn man die eben erwähnte ungünstige Uebertragung der Stöße durch die Befestigungsmittel in Betracht zieht. Die Schwellen waren eben schon von der Fabrikation her mit einem Fehler behaftet, und muss daher deren Verhalten im Gebrauche mit Rücksicht auf diesen Umstand beurtheilt werden.

Hiezu möchte ich noch bemerken, daß bei den Querschwellen System Post und System Braet wegen des directen Aufliegens des Schienenfußes die Schwellen in diesem Theile besonders stark gehalten sind, und daß daher mit Rücksicht auf die größere Wandstärke sich beim Stanzen umso eher Haarrisse bilden.

Auf diese Erwägung dürfte es wohl auch zurückzuführen sein, daß die Verwaltung der belgischen Staatsbahnen in die speciellen Lieferungsbedingnisse für eiserne Querschwellen nach den Systemen Post & Braet, sowie für die zugehörigen Spannplatten einen Paragraph aufgenommen hat, wonach die Stanzung der Löcher nur unter dem ausdrücklichen Vorbehalte zugelassen wird, daß dieselbe nichts zu wünschen übrig lasse. Anderenfalls steht es den Uebernahms-Organen frei, zu verlangen, daß alle Löcher gebohrt werden. Desgleichen schreiben diese Bedingnisse für die eisernen Querschwellen die Verwendung besonders weicher Stahlsorten vor.

Insoferne also, wie aus den Ausführungen des Herrn Janusen hervorgeht, zu den Schwellen zu wenig weicher Stahl verwendet wurde und sich am Rande der Löcher Haarrisse zeigten, ist dies nur in Nichteinhaltung der Lieferungsbedingnisse begründet. Die Qualität des verwendeten Bettungs-Materiales war nach Angabe des Herrn Janusen eine gute.

Ehe man auf Grund der Misserfolge einzelner Versuche mit eisernen Querschwellen das Urtheil generalisirt, wäre also genau zu erwägen, ob nicht Gründe ganz specieller Art, diese — deswegen nicht minder lehrreichen Versuche — so ungünstig gestaltet haben.

Die von Herrn Janusen constatirte rasche Zerstörung des Bettungs-Materiales in den Versuchsstrecken mit eisernen Querschwellen, welche zum Verbrauche enormer Schotterquantitäten geführt haben, lässt sich, wie schon erwähnt, auf das mangelhafte Befestigungs-System, beziehungsweise die dadurch bedingte hämmernde Wirkung der Schwellen zurückführen, besonders wenn man bedenkt, daß bei der Wechselwirkung aller dieser Elemente jeder Fortschritt in der Zerstörung, der nicht sofort behoben wird, die Kräfte, welche dieselbe bewirken, noch vergrößert.

Ich möchte mich nun der Beobachtung der absoluten Zahlen der für die Erhaltung ausgewiesenen Kosten zuwenden, aus denen sich für die Erhaltung des eisernen Oberbaues auf den belgischen Staatsbahnen der 20fache Betrag gegenüber den Erhaltungskosten des Holzschwellen-Oberbaues ergibt, während auf der Kaiser Ferdinands-Nordbahn die Erhaltungskosten des eisernen Oberbaues gegenüber dem Holzschwellen-Oberbaue sich um 13% niedriger stellen. Behufs dieser Untersuchung habe ich aus den von Herrn Janusen angegebenen Zahlen für die einzelnen Systeme die Erhaltungskosten per *km* und Jahr berechnet und auf Grund der Relation 1 Gulden = 2 Francs 10 Cent., in österr. Währung umgewandelt, so daß dieselben mit den auf der Kaiser Ferdinands-Nordbahn erhobenen Erhaltungskosten leicht verglichen werden können.

In der nachstehenden Tabelle sind diese Zahlen zusammengestellt.

Tabelle II. Vergleichende Zusammenstellung der Oberbau-Erhaltungskosten per Kilometer und Jahr in Gulden österr. Währ.

Gegenstand		Arbeitslohn	Material, exclusive Schotter	Schotter	Zusammen
Belgische Staatsbahnen 5jähr. Mittel (Jannsen)	Holz- (Eichen-) Schwellen . . .	33·06	2·39	—	35·45
	Eisen-Schwellen Post	324·10	15·96	350·86	690·92
	Eisen-Schwellen Braet	254·60	19·28	391·60	665·48
K. F. Nordbahn 9jähr. Mittel	Holz- (Eichen-) Schwellen . . .	214·88	32·02	3·52	250·42
	Eisen-Schwellen Heindl . . .	202·50	9·16	4·29	215·95

1 Gulden österr. Währ. = 2 Frcs. 10 Cent.

Oberbau-Erhaltungskosten in Gulden ö. W.
Graphische Darstellung
Belg. Staatsbahnen (5jähr. Mittel)
K. F. Nordbahn (9jähr. Mittel)
Oberbau-Erhaltungskosten
für Arbeitslohn.
für Material excl. Schotter.
für Schotter.

Aus der graphischen Darstellung dieser Tabelle ergibt sich auf den ersten Blick, durch welche Umstände sich bei den Versuchen mit dem eisernen Oberbau nach System Post und System Braet die 20fachen Erhaltungskosten gegenüber den Erhaltungskosten des Holzschwellen-Oberbaues ergeben haben.

Erstens bemerken wir, daß der Aufwand an Arbeit für die Erhaltung des Holzschwellen-Oberbaues auf der Versuchsstrecke der belgischen Staatsbahnen abnorm niedrig angesetzt wurde, zweitens ergaben sich auf den Versuchsstrecken mit eisernen Querschwellen unverhältnismäßig große Kosten für Bettungs-Materiale, während für den Holzschwellen-Oberbau überhaupt kein Bettungs-Material in Ausgabe gestellt erscheint.

Was den ersten Punkt anbelangt, gibt die folgende, der Note des Herrn Jannsen entnommene Tabelle nähere Aufschlüsse.

Tabelle der Erhaltungskosten des Oberbaues mit Eichenschwellen auf der Strecke Antwerpen-Brüssel, *km* 40–41. Länge der Beobachtungsstrecke = 822 *m*.

Jahr	Arbeitsstunden für Unterkrampen und Ausrichten des Geleises	Ausgewechselte Materialien			Anmerkung
		Schwellen	Unterlagsplatten	Nägel	
1887	1104	—	—	—	Schienengewicht 38 *kg* p. lauf. Met. 12 Schwellen per 9 *m* Schiene. Strecke Brüssel-Antwerpen.
1888	—	—	—	—	
1889	—	—	—	—	
1890	—	—	—	—	
1891	85	—	—	197	

Nach dieser Tabelle scheint es, daß für die Erhaltung einer Strecke von 822 *m*, bei einem täglichen Verkehre von 58 Personenzügen und 43 Lastzügen während drei aufeinander folgender Jahre keine Hand gerührt wurde, während im vierten Jahre 85 Arbeitsstunden für die Erhaltung aufgewendet wurden.

Es muss zugestanden werden, daß mit einer Oberbau-Construction, die ein solches Minimum an Erhaltungskosten erfordert, der gesuchte ideale Oberbau erreicht erscheint. Es ist jedoch zu erwägen, daß eine Beobachtungsdauer von nur fünf Jahren auf einer Strecke von 822 *m* Länge zu kurz sein dürfte, um den ökonomischen Werth eines Oberbau-Systemes im Vergleiche zu anderen sicher feststellen zu können.

Wenn man die von Herrn Jannsen angegebenen Preise für Arbeit und Material zu Grunde legt, ergeben sich aus der Tabelle die mittleren Erhaltungskosten per Jahr und Kilometer mit 35·45 fl. Es dürfte kaum möglich sein, unter ähnlichen Verkehrsverhältnissen einen normalen Holzschwellen-Oberbau auf die Dauer mit diesem minimalen Aufwande zu erhalten.

Ich komme hier nochmals auf den eingangs erwähnten Bericht des Herrn Kowalski zurück, wonach sich die durchschnittlichen Erhaltungskosten des Holzschwellen-Oberbaues per *km* und Jahr nach den ihm zur Verfügung gestandenen Daten von 17 Bahngesellschaften auf 455 Francs stellen.

Auf der Kaiser Ferdinands-Nordbahn stellen sich die jährlichen Erhaltungskosten des Holzschwellen-Oberbaues im großen Mittel auf 230 Gulden = 483 Francs, wobei auch die minder verkehrsreichen Strecken mitgerechnet sind. Demnach betragen die für die belgische Versuchsstrecke ermittelten Erhaltungskosten des Holzschwellen-Oberbaues, welche dem Vergleiche mit dem eisernen Oberbau zu Grunde gelegt sind, nicht einmal den zwölften Theil jener Erhaltungskosten, welche sich aus großen Durchschnitten für Holzschwellen-Oberbau ergeben.

Wenn wir aber einen dieser Durchschnittswerthe dem Vergleiche mit den eisernen Schwellen zu Grunde legen, dann kostet die Erhaltung des letzteren nicht mehr 20mal, sondern kaum doppelt so viel, als die Erhaltung des Holzschwellen-Oberbaues. Diese reducirte Differenz rührt nun, wie aus dem Schaubilde deutlich hervorgeht, von den für die Erhaltung des eisernen Oberbaues verwendeten Schotterquantitäten her.

Es wurden pro laufenden Meter Geleise während des 5jährigen Bestandes im Mittel 0·77 m^3 Schotter eingebracht, wodurch nebst der in dem Schaubilde ersichtlich gemachten Kosten für die Anschaffung, auch eine abnormale Erhöhung der Kosten für den Aufwand an Erhaltungsarbeit bedingt war.

Auf der Probestrecke der Kaiser Ferdinands-Nordbahn mit eisernem Oberbau, System Heindl, hat sich während der nunmehr bald neunjährigen Beobachtungsperiode keinerlei abnormer Angriff auf das Bettungs-Material gezeigt und es lag daher zu einer Erneuerung des Bettungs-Materiales keinerlei Veranlassung vor.

Dieses wesentlich verschiedene Verhalten des Oberbaues, System Heindl, gegenüber den in Belgien versuchten Systemen, ist, wie ich nochmals betone, hauptsächlich auf die mangelhafte Construction der Befestigungsmittel bei den Systemen Post & Braet zurückzuführen.

Da die von Herrn Jannsen publicirten Erfahrungen über die Erhaltungskosten des eisernen Oberbaues auf den belgischen Staatsbahnen in Fachkreisen viel besprochen werden, und bei oberflächlicher Betrachtung die frappirenden — lediglich den speciellen Fall betreffenden — Schlussziffern leicht zu allgemeinen, den eisernen Oberbau überhaupt treffenden Folgerungen führen könnten, welche unter richtiger Beleuchtung sich als irrig herausstellen, habe ich es versucht, das veröffentlichte Zahlenmaterial im Einzelnen zu verfolgen.

Wien, im December 1892.

Weiterer Beitrag zur Berechnung der Stäbe auf Knickfestigkeit.

Von Max R. v. Thullie, dpl. Ingenieur, Professor an der technischen Hochschule in Lemberg.

(Schluss zu Nr. 50.)

14. Für den kreuzförmigen Querschnitt (Fig. 12) ist mit Bezug auf die horizontale Schwerachse

$$a = 0{\cdot}2884\, b \sqrt{\frac{1}{1 + m n}} \quad \ldots \quad 38.)$$

wie Gleichung 18.) für den T-Querschnitt. Wenn $b = h$, $d = d_1$, also $m = n = 1$ ist, so folgt daraus

$$a = 0{\cdot}2045\, b = 0{\cdot}1022 \frac{F}{d} \quad \ldots \quad 39.)$$

Für die verticale Schwerachse erhalten wir den Trägheitshalbmesser, wenn wir h statt b, $\frac{1}{m}$ und $\frac{1}{n}$ statt m und n in 38.) einsetzen. Es ist also

$$a' = 0{\cdot}2884\, h \sqrt{\frac{m n}{1 + m n}} \quad \ldots \quad 40.)$$

und für $m = n = 1$, wie früher

$$a' = 0{\cdot}2045\, h = 0{\cdot}1022 \frac{F}{d} \quad \ldots \quad 41.)$$

15. Gewöhnlich ist aber die Querschnittsform mehr complicirt. Besteht der Stab aus vier Winkeleisen (Fig. 13) und nennen wir die Querschnittsfläche, das Trägheitsmoment und den Trägheitsradius eines Winkeleisens mit F_1, J_1 und a_1, so ist

$$a^2 = \frac{J}{A} = \frac{4\,(J_1 + F_1 e_1^2)}{4 F_1} = a_1^2 + e_1^2 \quad \ldots \quad 42.)$$

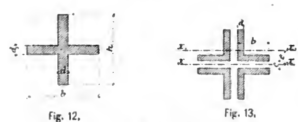


Fig. 12. Fig. 13.

Wir erhalten also wie für zwei Winkeleisen

für $e = 0$ $\quad a^2 = 0{\cdot}9\, F_1 - 1{\cdot}7 = 0{\cdot}225\, F - 1{\cdot}7$

für $e = 1\ cm$ $\quad a^2 = 0{\cdot}967\, F_1 - 0{\cdot}15 = 0{\cdot}242\, F - 0{\cdot}15$

für $e = 2\ cm$ $\quad a^2 = 1{\cdot}034\, F_1 + 1{\cdot}9 = 0{\cdot}258\, F + 1{\cdot}9$

also allgemein annähernd

$$a^2 = (0{\cdot}225 + 0{\cdot}017\, e)\, F + 1{\cdot}8\, e - 1{\cdot}7 \quad \ldots \quad 43.)$$

16. Wenn der Querschnitt aus vier Winkeleisen und zwei Flacheisen besteht (Fig. 14) und wir die Querschnittsfläche der vier Winkeleisen, deren Trägheitsmoment und Trägheitshalbmesser mit F_4, J_4 und a_4, die des Kreuzes aus Flacheisen mit F_5, J_5 und a_5 bezeichnen, so ist

$$a^2 = \frac{J}{F} = \frac{J_4 + J_5}{F_4 + F_5}.$$

Nehmen wir an, daß $F_5 = m F_4$ ist, so erhalten wir

$$\left.\begin{aligned} a^2 &= \frac{J_4}{(1 + m) F_4} + \frac{J_5}{\left(\frac{1}{m} + 1\right) F_5} = \frac{a_4^2}{1 + m} + \\ &+ \frac{m\, a_5^2}{1 + m} = \frac{a_4^2 + m\, a_5^2}{1 + m} \end{aligned}\right\} \quad . \quad 44.)$$

Für $m = 1$ ist $F_4 = F_5$ und $a^2 = \frac{1}{2}(a_4^2 + a_5^2)$

für $m = \frac{1}{2}$ ist $\qquad a^2 = \frac{2}{3} a_4^2 + \frac{1}{3} a_5^2$

für $m = 2$ ist $\qquad a^2 = \frac{1}{3} a_4^2 + \frac{2}{3} a_5^2.$

Hiebei sind a_4^2 und a_5^2 nach den Formeln 41.) und 43.) zu berechnen.

17. Wenn der Querschnitt aus vier Winkeleisen und einem Flacheisen (Fig. 15) besteht, wie z. B. bei einem

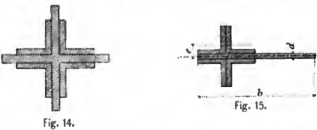


Fig. 14. Fig. 15.

Endständer, so ist hier natürlich nur der Trägheitsradius mit Bezug auf Achse $x x$ maßgebend. Es sei F_1 die Querschnittsfläche eines Winkeleisens, $F_2 = n F_1$ die des Flacheisens, so ist $F = 4 F_1 + F_2 = (4 + n) F_1$ und

$$a^2 = \frac{4 J_1 + 4 F_1 e_1^2}{(4 + n) F_1} = \frac{4}{4 + n}(a_1^2 + e_1^2) \quad . \quad . \quad 45.)$$

In der Praxis wird ungefähr $n = 3$ bis 4 und $d = 2\ cm$.

Für $n = 3$ ist $a^2 = \frac{4}{7}(a_1^2 + e_1^2) = \frac{4}{7}(1{\cdot}034\, F_1 + 1{\cdot}9) =$
$= 0{\cdot}591\, F_1 + 1{\cdot}09 = 0{\cdot}084\, F + 1{\cdot}09$

für $n = 4$ ist $a^2 = \frac{1}{2}(a_1^2 + e_1^2) = 0{\cdot}517\, F_1 + 0{\cdot}95 =$
$= 0{\cdot}065\, F + 0{\cdot}95.$

Wir können daher allgemein sagen

$$a^2 = 0{\cdot}075\, F + 1{\cdot}0 \quad \ldots \quad 46.)$$

Wenn für den Endständer sechs Winkeleisen statt vier angewendet werden, so erhalten wir analog der Gleichung 45.)

$$a^2 = \frac{6}{6 + n}(a_1^2 + e_1^2) \quad \ldots \quad 47.)$$

Für $d = 2\ cm$ und $n = 3$ ist

$$a^2 = \frac{2}{3}(a_1^2 + e_1^2) = 0{\cdot}689\, F_1 + 1{\cdot}27 = 0{\cdot}077\, F + 1{\cdot}27$$

für $n = 4$ ist $a^2 = 0{\cdot}6\,(a_1^2 + e_1^2) = 0{\cdot}62\, F_1 + 1{\cdot}14 =$
$= 0{\cdot}062\, F + 1{\cdot}14,$

daher allgemein annähernd

$$a^2 = 0{\cdot}075\, F + 1{\cdot}2 \quad \ldots \quad 48.)$$

18. Für die gewalzte I-Eisen der österr. Normalprofile erhalten wir direct folgende Trägheitsradien a mit Bezug auf die horizontale und a' mit Bezug auf die verticale Schwerachse:

Nr.	10	16	20	24	28	32	35	40
a	4·09	6·49	8·05	9·59	11·14	12·61	13·79	15·69 cm
a'	1·43	1·94	2·19	2·44	2·69	2·91	3·11	3·42 cm
F	12·3	25·1	37·1	51·4	67·9	86·0	102·3	131·2 cm^2

Wir können daher allgemein schreiben

$$\left.\begin{aligned} a &= 3{\cdot}9 + 0{\cdot}107\, F \\ a' &= 1{\cdot}4 + 0{\cdot}018\, F \end{aligned}\right\} \quad \ldots \quad 49.)$$

19. Für den aus vier Winkeleisen und einem Stehbleche bestehenden **I**-Querschnitt (Fig. 16) werden wir a, wie folgt, bestimmen. Es sei F_1 die Querschnittsfläche eines Winkeleisens, so ist $F = (4 + n) F_1$ und $J = 4\left(J_1 + F_1\left[\frac{h}{2} - e\right]^2\right) + \frac{1}{12} d\, h^3$. Nun ist $h - 2\,e = 0{\cdot}9\,h$, also $a^2 = \frac{4\,J_1}{(4+n)\,F_1} + \frac{0{\cdot}81\,h^2}{4+n} + \frac{n\,h^2}{12\,(4+n)}$, oder

$$a^2 = \frac{4}{4+n}\,a_1^2 + \frac{(9{\cdot}72 + n)\,h^2}{12\,(4+n)} \quad . \; . \; . \quad 50.)$$

Hier ist ungefähr $n = 1{\cdot}5$ bis 3. Wir erhalten

für $n = 1{\cdot}5$ $\quad a^2 = 0{\cdot}726\,a_1^2 + 0{\cdot}17\,h^2$

für $n = 3$ $\quad a^2 = 0{\cdot}572\,a_1^2 + 0{\cdot}086\,h^2$,

also im Mittel

$$a^2 = 0{\cdot}647\,a_1^2 + 0{\cdot}128\,h^2 = -0{\cdot}453 + 0{\cdot}308\,F + 0{\cdot}128\,h^2 \; . \; 51.)$$

Für die Achse yy können wir uns der Formel 45.) bedienen.

Wenn wir nun $n = 1{\cdot}5$ bis 3 und $d = 1\,cm$ einsetzen, so erhalten wir

für $n = 1{\cdot}5$ $\quad a^2 = \frac{4}{5{\cdot}5}\,(0{\cdot}967\,F_1 - 0{\cdot}15) = 0{\cdot}732\,F_1 - 0{\cdot}11 = 0{\cdot}133\,F - 0{\cdot}11$,

für $n = 3$ $\quad a^2 = \frac{4}{7}\,(0{\cdot}967\,F_1 - 0{\cdot}15) = 0{\cdot}553\,F_1 - 0{\cdot}086 = 0{\cdot}079\,F - 0{\cdot}086$.

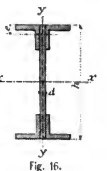


Fig. 16.

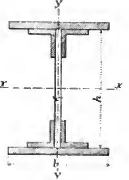


Fig. 17.

Im Mittel ist daher

$$a^2 = 0{\cdot}106\,F - 0{\cdot}1 \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad 52.)$$

20. Wenn die **I**förmigen Gitterdruckstäbe aus vier Winkeleisen bestehen, so erhalten wir a^2 aus 50.), wenn wir $n = 0$ setzen, also $a^2 = a_1^2 + \frac{9{\cdot}72}{48}\,h^2 = a_1^2 + 0{\cdot}2025\,h^2$

$$\left.\begin{aligned} \text{oder } a^2 &= -0{\cdot}7 + 0{\cdot}476\,F_1 + 0{\cdot}2025\,h^2 = \\ &= -0{\cdot}7 + 0{\cdot}119\,F + 0{\cdot}2025\,h^2 \end{aligned}\right\} \; . \; . \; 53.)$$

Für die Achse yy erhalten wir a'^2 aus den Formeln 42.) und 43.)

21. Es bestehe der **I**förmige Druckgitterstab aus vier Winkeleisen und zwei Lamellen (Fig. 17) und nennen wir die Querschnittsfläche eines Winkels F_1, die Querschnittsfläche einer Lamelle $F_2 = F_1\,n$, so ist $F = 2\,(2 + n)\,F_1$.

Für die Achse $x\,x$ ist nun

$$a^2 = \frac{4\left(J_1 + \left[\frac{h}{2} - e\right]^2 F_1\right) + 2\,F_2\left[\frac{h}{2}\right]^2}{2\,(2+n)\,F_1} = \frac{2}{2+n}\,a_1^2 + \frac{0{\cdot}4}{2+n}\,h^2 + \frac{n\,h^2}{4\,(2+n)}$$

$$a^2 = \frac{3{\cdot}708\,F_1 + (1{\cdot}6 + n)\,h^2 - 5{\cdot}6}{4\,(2+n)} \quad . \; . \quad 54.)$$

In der Praxis ist $n = 1{\cdot}2$ bis 2.

Nun ist für:

$n = 1{\cdot}2$ $\quad a^2 = 0{\cdot}29\,F_1 + 0{\cdot}22\,h^2 - 0{\cdot}44 = 0{\cdot}043\,F + 0{\cdot}22\,h^2 - 0{\cdot}44$

für $n = 2$ $\quad a^2 = 0{\cdot}232\,F_1 + 0{\cdot}20\,h^2 - 0{\cdot}35 = 0{\cdot}029\,F + 0{\cdot}20\,h^2 - 0{\cdot}35$

also im Mittel

$$a^2 = 0{\cdot}036\,F + 0{\cdot}21\,h^2 - 0{\cdot}4 \quad . \; . \; . \quad 55.)$$

Für die Achse $y\,y$ ist

$$J^1 = 4\,J_1 + 4\,F_1\,e^2 + \frac{1}{6}\,F_2\,b^2 = 4\,J_1 + 4\,F_1\,e^2 + \frac{n}{b}\,F_1\,b^2$$

$$\left.\begin{aligned} \text{also } a'^2 &= \frac{2}{2+n}\,a_1^2 + \frac{2}{2+n}\,e^2 + \frac{n\,b^2}{12\,(2+n)} = \\ &= \frac{2}{2+n}\,(a_1^2 + e^2) + \frac{n\,b^2}{12\,(2+n)} \end{aligned}\right\} \; . \; 56.)$$

Wenn $e = 1\,cm$ ist, so erhalten wir

$a'^2 = \frac{2}{2+n}\,(0{\cdot}967\,F_1 - 0{\cdot}15) + \frac{n\,b^2}{12\,(2+n)}$, also

für $n = 1{\cdot}2$ $\quad a'^2 = 0{\cdot}604\,F_1 - 0{\cdot}094 + 0{\cdot}031\,b^2 = 0{\cdot}094\,F - 0{\cdot}094 + 0{\cdot}031\,b^2$

für $n = 2$ $\quad a'^2 = 0{\cdot}483\,F_1 - 0{\cdot}075 + 0{\cdot}042\,b^2 = 0{\cdot}060\,F - 0{\cdot}075 + 0{\cdot}042\,b^2$

also im Mittel

$$a'^2 = 0{\cdot}077\,F - 0{\cdot}085 + 0{\cdot}036\,b^2.$$

Wenn $e = 2\,cm$, so erhalten wir

$a'^2 = \frac{2}{2+n}\,(1{\cdot}034\,F_1 + 1{\cdot}9) + \frac{n\,b^2}{12\,(2+n)}$, also

für $n = 1{\cdot}2$ $\quad a'^2 = 0{\cdot}646\,F_1 + 1{\cdot}16 + 0{\cdot}031\,b^2 = 0{\cdot}101\,F + 1{\cdot}16 + 0{\cdot}031\,b^2$

für $n = 2$ $\quad a'^2 = 0{\cdot}517\,F_1 + 0{\cdot}95 + 0{\cdot}042\,b^2 = 0{\cdot}065\,F + 0{\cdot}95 + 0{\cdot}042\,b^2$,

daher im Mittel $a'^2 = 0{\cdot}083\,F + 1{\cdot}05 + 0{\cdot}036\,b^2$.

Wir können also allgemein schreiben

$$a'^2 = 0{\cdot}071\,F - 1{\cdot}2 + 0{\cdot}036\,b^2 + (0{\cdot}06\,F + 1{\cdot}13)\,e \quad 57.)$$

22. Für den Doppel-**T**-Gurt (Fig. 18) sei a_5 der Trägheitshalbmesser der einen Hälfte des Querschnittes mit Bezug auf die Achse $x\,x$, welche nach den Formeln 21.) bis 28.) zu berechnen ist.

Dann ist $F = 2\,F_5$, $J = 2\,J_5$ und

$$a^2 = \frac{2\,J_5}{2\,F_5} = a_1^2, \text{ also } a = a_1 \quad . \; . \; . \quad 58.)$$

Behufs Bestimmung des Trägheitshalbmessers mit Bezug auf die Achse $y\,y$ nennen wir die Querschnittsfläche eines Winkeleisens F_1, eines Stehbleches $F_2 = n\,F_1$ und der Lamelle $F_3 = n_1\,F_1$. Dann ist $F = (4 + 2\,n + n_1)\,F_1$ und

$$J = 4\,J_1 + \frac{2+n}{2}\,b_1^2\,F_1 + \frac{n_1\,b^2\,F_1}{12}, \text{ somit}$$

$$a'^2 = \frac{4}{4+2n+n_1}\,a_1^2 + \frac{2+n}{2\,(4+2n+n_1)}\,b_1^2 + \frac{n_1}{12\,(4+2n+n_1)}\,b^2$$

$$\left.\begin{aligned} a'^2 &= \frac{4}{4+2\,n+n_1}\,(0{\cdot}476\,F_1 - 0{\cdot}7) + \\ &+ \frac{2+n}{2\,(4+2\,n+n_1)}\,b_1^2 + \frac{n_1}{12\,(4+2\,n+n_1)}\,b^2 \end{aligned}\right\} \; . \; . \; 59.)$$

In der Praxis ist nun $n = 2$ bis 7, n_1 in den stärksten Querschnitten 8 bis 15, in den schwächsten bis 0.

Für $n = 2$ $n_1 = 8$ $a^2 = 0·0074 F - 0·17 + 0·125 b_1^2 + 0·042 b^2$
für $n = 2$ $n_1 = 15$ $a^2 = 0·0038 F - 0·123 + 0·083 b_1^2 + 0·0556 b^2$
für $n = 7$ $n = 8$ $a^2 = 0·0028 F - 0·107 + 0·171 b_1^2 + 0·026 b^2$
für $n = 7$ $n_1 = 15$ $a^2 = 0·0017 F - 0·085 + 0·273 b_1^2 + 0·038 b^2$

Im Mittel können wir daher annehmen

$$a^2 = 0·004 F - 0·1 + 0·178 b_1^2 + 0·04 b^2 \quad . \quad . \quad 60.)$$

Beispiele:

1. Für die Endstrebe der Schwarzbachbrücke der Vicinalbahn Immenstadt-Sonthofen*) ist die größte Druckkraft $D = 36·9\ t$, die zulässige Spannung sei $690\ kg/cm^2$. Die Strebe hat einen kreuzförmigen Querschnitt und besteht aus vier Winkeleisen im Abstande von $1·0\ cm$ und $2·4\ cm$. Die freie Länge ist $400\ cm$.

Es ist somit $F_0 = \frac{36900}{690} = 53·48\ cm^2$. Wegen Verschwächung durch Nieten und Knickfestigkeit nehmen wir circa 20% mehr, also $F = 53·5 \times 1·2 = 64\ cm^2$.

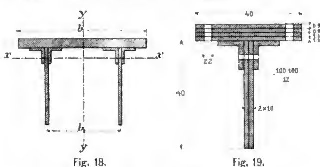


Fig. 18. Fig. 19.

Nach Gleichung 43.) erhalten wir nun für $c = 1\ cm$ $a^2 = 0·242 \times 64 + 0·1 = 15·49 + 0·1 = 15·59\ cm^2$, somit $a = 3·95\ cm$ und $\frac{l}{a} = \frac{400}{3·95} = 101$.

Diesem Verhältnis $\frac{l}{a}$ entspricht laut Graphikon (Fig. 1) der Abminderungscoëfficient 1·46. Es ist also $F^1 = 53·48 \times 1·46 = 78\ cm^2$, also weit mehr als angenommen. Es entfällt somit auf ein Winkeleisen $19·5\ cm^2$ und mit Rücksicht auf die Verschwächung durch Nieten $21·5\ cm$. Wir nehmen somit vier Winkeleisen $\frac{90·90}{13}$ mit der Querschnittsfläche $4 \times 21·7 = 86·8\ cm^2$.

Hiefür erhalten wir $a^2 = 0·242 \times 86·8 + 0·1 = 21·0 + 0·1 = 21·1\ cm^2$, somit $a = 4·59\ cm^3$ und $\frac{l}{a} = 87$, wofür wir $\varphi = 1·32$ erhalten. Nachdem wir aber durch die Verminderung von F ein größeres φ erhalten müssen, so nehmen wir an statt $1·32$ $\varphi = 1·35$ und $F^1 = 53·48 . 1·35 = 73·2\ cm^2$, somit $F_1^1 = \frac{73·2}{4} = 18·3\ cm^2$ und mit Berücksichtigung der Nietlöcher $20·3\ cm^2$. Wir könnten daher entweder $\frac{110·110}{11}$ mit $F_1 = 21·0$ oder $\frac{90·90}{13}$ mit $F_1 = 21·7$. Gerber wählte für diese Strebe vier Winkeleisen $\frac{90·90}{12}$.

2. Der Obergurt einer Brücke hat einen T-förmigen Querschnitt (Fig. 19). Es sei hiebei die Druckkraft $150.404\ kg$, die freie Länge $l = 600\ cm$, $\tau = 719\ kg/cm^2$. Es ist $F_0 = \frac{P}{\tau} = \frac{150404}{719} = 209·2\ cm^2$. Wegen Verschwächung durch Nieten und Knickfestigkeit nehmen wir z. B. 20% mehr, also $F = 250\ cm^2$.

Nach Gleichung 29.) ist für die Achse $x\,x$ $a^2 = 0·008 . 250 + 0·076 . 40^2 = 123·7$, somit $a = 11·1$ und $\frac{l}{a} = \frac{297}{11·1} = 54$.

Diesem Verhältnis $\frac{l}{a}$ entspricht laut Graphikon $\varphi = 1·04$.

Es ist also $F^1 = 209·2 \times 1·04 = 217·6\ cm^2$. Nachdem die Verschwächung durch die Nieten circa $40\ cm^2$ beträgt, so ist $F = 258\ cm^2$, somit nach Gleichung 29.) $a^2 = 123·7\ cm^2$ und $a = 11·1\ cm$, wie früher. Wir können daher den Nutzquerschnitt $217·6\ cm^2$ behalten.

Für die Achse $y\,y$ ist laut 31.) $a'^2 = 0·017 . 258 + 0·044 . 40^2 = 74·8\ cm^2$ und $a' = 8·65\ cm$, somit $\frac{l}{a'} = \frac{600}{8·65} = 69·5$. Hiefür ist $\varphi = 1·16$, somit die nöthige Fläche $F^1 = 209·2 \times 1·16 = 242·6\ cm^2$. Hiezu addiren wir circa $40\ cm^2$ für Verschwächung durch Nieten, somit $F = 283\ cm^2$. Setzen wir in 31.) noch einmal $F = 283\ cm^2$, so ist $a'^2 = 75·2\ cm^2$ und $a' = 8·67\ cm$. Der obige Querschnitt kann somit beibehalten werden.

Nach genauer Berechnung ist $J = 34691\ cm^4$, somit $a^2 = \frac{34691}{283} = 122\ cm^2$ und $a = 11·04$. Weiters ist $J^1 = 22476\ cm^4$, somit $a'^2 = \frac{23546}{283} = 79·4\ cm^2$ und $a' = 8·91$, somit $\frac{l}{a'} = \frac{600}{8·91} = 68$. Die angenäherten Resultate sind daher für die Praxis ausreichend genau.

*) Siehe Tetmajer's Baumechanik, S. 157.

Ueber die Schwingungsdauer eiserner Brücken.

I.

In den meinem Aufsatze in Nr. 26 der Zeitschrift beigefügten Bemerkungen hält Herr Prof. Steiner seine Berechnungsweise der Schwingungsdauer der Mönchensteiner Brücke aufrecht, indem er insbesondere den beschleunigenden Einfluss der Längsverbandstreben und der Fahrbahn-Längsträger hervorhebt. Ein derartiger Einfluss ist zwar unzweifelhaft vorhanden, doch ist er nur gering und tritt fast vollständig hinter dem entgegengesetzt wirkenden, außer Betracht gelassenen Einfluss der Hauptträgerstreben zurück, wie dies aus der nachstehenden Untersuchung hervorgehen dürfte. Da nach den Ausführungen auf Seite 387 die Schwingungsdauer proportional der Quadratwurzel aus der Durchbiegung gesetzt werden kann, genügt es, den Einfluss der in Frage kommenden Glieder auf die Durchbiegung darzulegen.

Die Längsverbandstreben wirken nur dann verkleinernd auf die Durchbiegung der Hauptträger, wenn das Strebensystem statisch unbestimmt ist, wenn also beide Kreuzstreben gleichzeitig zur Wirkung gelangen. Dies ist bezüglich der Streben des oberen Verbands nur dann der Fall, wenn sie ausreichendes Trägheitsmoment gegen Ausknicken besitzen, was bei der Mönchensteiner Brücke (Winkel 8.8.1) nur in beschränktem Maße der Fall gewesen sein dürfte. Aber auch von letzterem Umstande abgesehen ist der Einfluss der Längsverbandstreben nur sehr geringfügig. Bei einem Querschnitt der Streben $= f$, einem Winkel derselben mit den Gurten $= \alpha$, einer Spannung der Gurten im Mittel $= \sigma$, ist annähernd (d. h. noch zu günstig) die Strebenkraft $= f \cos^2 \alpha . \sigma$, und deren Componente in der Gurtrichtung $= f \cos^3 \alpha . \sigma$, was einer Querschnittsvermehrung der Gurtung um $f \cos^3 \alpha$ gleichkommt.

Bei der Mönchensteiner Brücke war $f = 15\,cm^2$, $\cos\alpha = 0{\cdot}6$, somit Querschnittsvermehrung $= 15\,.\,0{\cdot}6^3 = 3{\cdot}2\,cm^2$, was einem mittleren Gurtquerschnitt von $160\,cm^2$ gegenüber eine Verstärkung von nur zwei Procent bedeutet. Der günstige Einfluss der Fahrbahn-Längsträger auf die Durchbiegung ist ebenfalls äußerst gering und kommt in unserem Falle schon deswegen kaum in Betracht, weil die Längsträger bei jedem Querträger unterbrochen sind und nur durch die Vermittlung weniger Nietköpfe Längskräfte übertragen können. Wenn die Längsträger continuirlich durchliefen, so wäre ihre Wirksamkeit zwar größer, aber immer noch sehr gering, da sie die Gurtungen nur soweit unterstützen, als sie Längskräfte durch Vermittlung der schmalen Querträger empfangen können. Eine genaue Behandlung dieses Falles wird in einem demnächst bei J. Springer in Berlin erscheinenden Werke über die Zusatzkräfte und Nebenspannungen der Fachwerkbrücken erfolgen. Hier soll nur eine kurze Näherungsrechnung, welche jedenfalls zu günstige Resultate liefert, angestellt werden.

Wenn ein Querträger sich an den Angriffsstellen der Längsträger um den Betrag δ seitlich durchbiegt, so überträgt er hiebei eine Längskraft $P_1 = \frac{6\,E\,J\,b\,\delta}{\alpha^3(\alpha + 2\,m)}$ (bei eingespannten Enden), bzw. $P_2 = \frac{6\,E\,J\,\delta}{\alpha^2(2\,\alpha + 3\,m)}$ (bei freien Enden)*). Hierin bedeutet E den Elasticitätsmodul $= 2000000$, b die Querträgerlänge $= 470\,cm$, m den Längsträgerabstand $= 170\,cm$, $\alpha = \frac{b - m}{2} = 150\,cm$, J das seitliche Trägheitsmoment $= 1640\,cm^4$. Es wurden hiebei beide Querträgergurtungen berücksichtigt, obgleich die obere nicht in fester Verbindung mit den Hauptträgergurten steht und daher keine nennenswerthen Verbiegungen erleidet. In Wirklichkeit wird der Querträger einen mittleren Zustand zwischen vollkommener Einspannung und freier Lagerung einnehmen, so daß man die übertragene Längskraft setzen kann $P = \frac{1}{2}(P_1 + P_2)$. Nach Einführung der Zahlenwerthe ergibt sich $P_1 = \frac{E\,\delta}{300}$ und $P_2 = \frac{E\,\delta}{1600}$. Nun ist im Mittel für die sechs Querträger einer Brückenhälfte $\delta = \frac{1}{2}\,.\,\frac{\varepsilon\,l}{2} = \frac{\sigma\,l}{4\,E}$, somit die insgesammt übertragene Längskraft $P_1 = \frac{6\,\sigma\,l}{300\,.\,4} = \frac{\sigma\,l}{200} = \frac{\sigma\,4200}{200} = 21\,\sigma$, $P_2 = \frac{\sigma\,l}{1050} = 4\,\sigma$, bzw. $P = \frac{1}{2}(P_1 + P_2) =$ rund $12\,\sigma$. Dem entspricht ein Querschnittszuwachs der unteren Gurtung von $12\,cm^2$, oder beider Gurtungen von $6\,cm^2$, somit eine Verstärkung der $160\,cm^2$ starken Gurtquerschnitte um 4%.

Im Ganzen wird hiernach, trotz der viel zu günstigen Rechnungsannahmen, die Durchbiegung durch die Längsverbandstreben und die Längsträger nur um $2 + 4 = 6\%$ vermindert, während sie durch die Hauptträgerstreben um circa 45% erhöht wird. Der letztere Einfluss ist daher der weitaus überwiegende. Hätte man nur das halbe Trägheitsmoment der Querträger (was der Wirklichkeit besser entspräche) in Rechnung gezogen, so wäre die Durchbiegungsminderung nur $= 2 + 2 = 4\%$ erhalten worden.

Mit dem gefundenen theoretischen Ergebnisse, daß der die Durchbiegung vergrößernde Einfluss der Hauptträgerstreben den entgegengesetzten der Längsverbände und der Längsträger weit überwiegt, stimmen nun auch die zahlreichen von mir angestellten Durchbiegungsmessungen und sämmtliche in der Literatur veröffentlichten Angaben überein. Beispielsweise sei auf die in der Zeitschrift für Baukunde 1879, Seite 595 veröffentlichten Ergebnisse der Durchbiegungsmessungen an den Rheinbrücken bei Neuenburg und Hüningen verwiesen, wo die Durchbiegungen rund 40% mehr betrugen als beim entsprechenden massiven Balken.

*) Die geringen, sich zum Theil compensirenden Einflüsse der Schubkräfte und der Längsträgersteifigkeit sind hiebei vernachlässigt.

Die Schlussbemerkung von Herrn Prof. Steiner, daß die Schubspannungen im Stehblech von Blechträgern die Durchbiegung vermehren, könnte den Anschein erwecken, als hätte ich diesen Umstand in meinem Aufsatze übersehen. Ich habe jedoch ausdrücklich auf Seite 387 auf diese Deformationen hingewiesen. Nebenbei gesagt, erhält man, ob nun die fraglichen Deformationen berücksichtigt oder vernachlässigt werden, das gleiche von mir abgeleitete Resultat, daß nämlich ein Balken constanten Querschnitts, unter einer gleichmäßigen Belastung P, $\sqrt{2}$mal so rasch schwingt, wie unter einer in der Mitte concentrirten Last P.

Carlsruhe, den 16. Juni 1892.*) Fr. Engesser.

II.

Herr Prof. Engesser hat in vorstehender schöner Arbeit ziffermäßig den Nachweis erbracht, daß der Einfluss des Längs- und Windverbandes auf die Durchbiegung der Mönchensteiner Brücke nur mit höchstens 6% einzusetzen sei, während der Gefertigte dem Trägheitsmomente des reinen Gurtquerschnittes 20% zugeschlagen hat. Für das eigentliche Wesen meiner Abhandlung sind alle diese Differenzen überhaupt belanglos, zudem ich keineswegs eine Abhandlung über Durchbiegung verfassen wollte. Eingehendere, auf die Integration der bezüglichen Differentialgleichungen basirte Studien, sowie die vorliegenden diesbezüglichen Abhandlungen der Literatur auf dem einschlägigen Gebiete der Physik, behandeln lediglich den massiven Träger und wird wohl auch dieser am besten als Ausgangspunkt gewählt. Bei unserem Vollwandträger aber wird die für die schwingende Bewegung maßgebende Durchbiegung näherungsweise wohl überall in der Weise berechnet, daß man die Summe der Trägheitsmomente der Gurtbestandtheile und des Stehbleches als Trägheitsmoment einführt, von der Wirkung der Transversalkräfte zunächst aber ganz abstrahirt. Durch die Annahme eines kleineren Elasticitätsmodul kann man indirect den Schubkräften einigermaßen Rechnung tragen. Eine Fachwerksbrücke kann zunächst durch einen Vollwandträger ersetzt gedacht werden, dessen Wand ausgeschnitten ist. Die oben und unten angeordneten Gitterstäbe des Horizontal- und Längsverbandes aber lassen sich durch eine Lamelle ersetzen, die auf unserem ideellen Blechträger aufgenietet ist. Die Spannungen des Längs- und Windverbandes, welche durch die Belastung entstehen, sind unabhängig von den Transversalkräften und hängen sowie die Gurtspannungen von den Momenten der verticalen Belastung ab. Es ist daher meiner Ansicht nach ganz entschieden gerechtfertigt, die Wirkung dieser Bestandtheile als einen Zuschlag zum Trägheitsmomente einzuführen, während die Einwirkung der Füllungsglieder der Hauptträger von der Transversalkraft abhängt und in eine ganz andere Kategorie gehört.

In meinen ersten Abhandlungen habe ich den Einfluss der Schubspannungen, bzw. Transversalkräfte überhaupt nicht in Rechnung gezogen und damit dieselbe Vernachlässigung gemacht, welche bei Ermittlung der äußeren Kräfte unserer continuirlichen Träger, Bogenträger etc. zunächst überall gemacht wird, ehe man in die subtileren Untersuchungen eingeht. Es ist unerforscht, welchen Einfluss die Vertheilung der Masse des Eigengewichtes, eventuell das Massenträgheitsmoment des Gitterträgers überhaupt auf die Schwingungserscheinungen nimmt. Hierüber können nur faktische Messungen von Schwingungen Aufschluss geben.

An meiner Lehrkanzel werden derzeit mit Unterstützung der deutschen Gesellschaft der Wissenschaften in Prag Versuche über die Schwingungsdauer an Fachwerkbrücken gemacht. Der Umstand, daß sie bisher nicht zum Abschluss kommen konnten und ich dieselben gerne den Ausführungen des geehrten Collegen Engesser angeschlossen hätte, hat es mit sich gebracht, daß eine Verzögerung der Publication der vorstehenden Bemerkungen eingetreten ist.

Prag, November 1892. F. Steiner.

*) Die Veröffentlichung dieser Bemerkungen hat sich durch die im II. Theile erwähnten Umstände verzögert. A. d. R.

III.

In meinem Aufsatze in Nr. 8 d. J. dieser Zeitschrift habe ich die Schwingungsfrage näher behandelt. Es möge gestattet sein, in Betreff der Durchbiegung einige allgemeine Ergänzungen anzuführen, die den Zweck haben, den mit den einschlägigen Detailuntersuchungen nicht näher Vertrauten kurz zu informiren.

Bestimmt man aus der Durchbiegung eines belasteten eisernen I-Trägers den Elasticitätsmodulus E_1 des Materials auf Grund der allgemein üblichen, aus Navier's Annahme abgeleiteten Formel, so stimmt dieser Werth E_1 nicht mit jenem Werthe E_2 überein, den man aus der directen Beobachtung der Verlängerung eines Stabes ermittelt.

So fand z. B. 1891 die Commission zur Erprobung des Flusseisens in Kladno für dort geprüfte Eisensorten:

Elasticitätsmodulus E_1

Form des belasteten Trägers	Schmiedeisen	Thomaseisen	Martineisen
I	1,215.000	1,161.000	1,447.000
Zorèseisen	1,620.000	1,598.000	1,729.000

während bei allen drei Sorten der Werth E_2 näher an 2,000.000 liegt. Die Ursache dieser Differenz ist bekanntlich darin zu suchen, daß die Gesammt-Durchbiegung Δ eines frei aufliegenden Trägers, der die gleichmäßig vertheilte Last P trägt, gegeben ist durch:

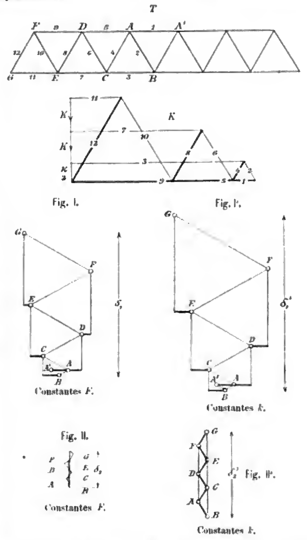
$$\Delta = \frac{5}{384} \frac{l^3}{EJ} P + \Delta_1,$$

wobei Δ_1 jener Theil der Durchbiegung ist, den die Schubkräfte erzeugen. Δ_1 ist nicht allein von der Größe der Last sondern auch von der Trägerform abhängig; es ist klar, daß man für E einen kleineren Werth E_1 erhalten muss, wenn man aus dem durch Beobachtung bestimmten Δ den Werth E_1 mit Vernachlässigung von Δ_1 rechnet.

Wie beim vollwandigen ist auch beim Fachwerksträger die Durchbiegung von der Formänderung der Gurte und jener der Gitterstäbe abhängig; und wenn man, wie das in Oesterreich bis in die jüngste Zeit meist geschehen ist, für die Berechnung der Durchbiegung lediglich das Trägheitsmoment des Gurtquerschnittes einführt, so muss man entweder an dem Zahlencoëfficienten $\frac{5}{384}$ oder an dem Elasticitätsmodulus eine Correctur vornehmen. In den letzten Jahren wurden Methoden ersonnen, die Durchbiegung eines Fachwerks graphisch zu ermitteln.

Unter diesen Verfahrungsweisen nimmt unbedingt jene von Mohr-Williot den hervorragendsten Platz ein. Die Methode besteht bekanntlich darin, daß man sich die sehr kleinen elastischen Längenänderungen und kleinen Drehungen, welche die einzelnen Stäbe bei der Formänderung erfahren, durch ein sehr kleines Zeitintervall dividirt denkt, dadurch endliche Geschwindigkeiten erhält, und diese in einem Geschwindigkeitspolygon (Hodographen) nach den Verfahrungsweisen der Kinematik zusammensetzt.*) Es unterliegt dabei keinem Anstande, sich zunächst nur die Gurte elastisch und die Gitterstäbe unelastisch (Polygon I, I'), ein zweitesmal die Füllungsstäbe elastisch und die Gurte unelastisch (Polygon II, II') zu denken. Ohne ferner die wirklichen Querschnittsabmessungen zu kennen, ist es leicht, den relativen Einfluss der Dimensionirung auf die Formänderung, bzw. Durchbiegung zu bestimmen.

Für die totale Belastung ist die größte Spannung unseres gezeichneten Trägers im Gurtstabe 1 und im Gitterstabe 12 vorhanden. Ist $A A'$ die Geschwindigkeit des Stabes 1, $v_1 = \frac{S_1 \cdot l_1}{E F_1}$ so werden in unserem Falle I unter der Voraussetzung lauter gleichstarker und gleichlanger Stäbe, die v den auftretenden Spannungen proportional, also z. B. $v_q = \frac{S_q}{S_1} \cdot v_1$, im Falle jedoch die Gurtquerschnitte den Spannungen proportional sind, wird v für alle Gurtstäbe constant. $G B$ in Fig. I stellt die Durchbiegung δ des Trägers bei constantem Querschnitt, $G B$ in Fig. I' die Durchbiegung δ' bei constanter Inanspruchnahme dar, wenn $\Delta l = 1$ angenommen wird. Nach der Zeichnung ist rund $\delta : \delta' = 1 : 1{\cdot}2$. Es kann also in unserem Falle ohne Rücksicht auf die Gitterstäbe in Folge Anpassung der Gurtquerschnitte an die Spannung die Durchbiegung um rund 20% vermehrt werden; dasselbe gilt bekanntlich auch für das Verhältnis des vollwandigen Balkenträgers constanten Querschnittes zum Träger gleicher Inanspruchnahme.



Die Fig. II und II' stellen die Polygone unter Annahme eines constanten Querschnittes F_1 (Polygon II) und constanter Inanspruchnahme (Polygon II') dar. Da annäherungsweise $\frac{F_1}{F_{12}} = \frac{S_1}{S_{12}}$ sein wird, letzteres Verhältnis aber nach Fig. K angenähert $\frac{1}{1{\cdot}8}$ ist, so wäre, um der Wirklichkeit näher zu kommen, die Größe δ_2 noch mit 1·8 zu multipliciren, wir würden ein neues δ_2 erhalten, welches sich, wie eine einfache Controle zeigt, zu δ_2' etwa wie $\frac{3}{4}$ verhält; endlich ist nach unserer Zeichnung rund $\frac{\delta_2}{\delta_1} = \frac{0{\cdot}5}{1}$, bzw. $\frac{\delta_2'}{\delta_2} = \frac{0{\cdot}6}{1}$ oder im Mittel $\frac{0{\cdot}55}{1}$.

*) Siehe Steiner: Theorie der Balkenbrücken, „Handbuch der Ingenieur-Wissenschaften". II. Auflage; vergl. ferner Vortrag Professor Steiner's vom 3. December 1892, „Zeitschrift" 1892, Nr. 50.

Der Einfluss der Gitterstäbe in unserem Falle macht mithin im Mittel $\frac{0 \cdot 55}{1 + 0 \cdot 55} = 0 \cdot 28$, also rund 28% aus. Würden wir das Trägheitsmoment der Querschnitte und eine Näherungsregel wie beim vollwandigen Träger zu Grunde legen, so müsste $E_1 = 0 \cdot 64\, E$ angenommen werden; dann aber muss der Einfluss der Gitterstäbe vernachlässigt werden.

Einen weiteren Einfluss auf die Durchbiegung nimmt die Fahrbahnconstruction und der Windverband, worüber die vorstehende Arbeit Engesser's Näheres enthält.

F. Steiner.

Vereins-Angelegenheiten.

Z. 1772 ex 1892.

BERICHT
über die 7. (Wochen-) Versammlung der Session 1892/93.

Samstag, den 10. December 1892.

1. Der Herr Vereinsvorsteher, k. k. Oberbaurath Franz Berger eröffnet 7 Uhr Abends die Sitzung und richtet die nachstehende Ansprache an die Versammlung:

„Bevor wir in die Tagesordnung eingehen, erlauben Sie mir, eines Verlustes zu gedenken, welcher die technische Wissenschaft in jüngster Zeit getroffen hat. Der berühmte Physiker und Ingenieur Dr. Werner v. Siemens ist am 6. December l. J. in Berlin gestorben. Eine Leuchte der Wissenschaft ist erloschen! Nicht nur die deutsche Nation, deren Zierde er war, hat einen unermesslichen Verlust erlitten, sondern auch die ganze gebildete Welt. Als unermüdlicher Forscher hat er die Naturkräfte studirt und zu ergründen gesucht und sie im Interesse der Menschheit zu verwerthen getrachtet.

Der Oesterreichische Ingenieur- und Architekten-Verein wird mich gewiss ermächtigen, in seinem Namen unser Beileid der Familie auszudrücken. Zum Zeichen Ihres Einverständnisses, sowie zum Beweise Ihrer tiefen Trauer bitte ich Sie, sich von Ihren Sitzen zu erheben." (Die Versammlung erhebt sich.)

2. Gibt derselbe die Tagesordnungen der nächstwöchentlichen Vereinsversammlungen (auch die in der Zeitschrift nicht publicirte der Fachgruppe für Architektur und Hochbau vom 13. December l. J.) bekannt, und theilt

3. das Resultat der Wahlen *a*) in den Zeitungs-, *b*) in den Vortrags-Ausschuss mit. (In Nr. 50, 1892 der Zeitschrift enthalten).

4. Meldet sich über Anfrage des Vorsitzenden, Herr beh. aut. Maschinen-Ingenieur M. R. v. Pichler zum Worte, um aufmerksam zu machen, daß ihm bekannt geworden sei, daß das h. k. k. Finanzministerium die Pränumeration auf technische Fachzeitschriften ab 1893 einem ihm unterstehenden Amte eingestellt habe und ersucht den Verwaltungsrath die Angelegenheit zu verfolgen und etwa erforderlich erscheinende Schritte einzuleiten. Der Vorsitzende sagt zu, den Gegenstand der geschäftsordnungsmäßigen Behandlung zuzuführen.

5. Nachdem Niemand weiter das Wort verlangt, ersucht der Vorsitzende den Herrn Baurath Hermann Helmer, den angekündigten Vortrag: „Ueber den Bau des neuen Stadttheaters in Zürich" zu halten.

Nach Schluss desselben dankt der Vorsitzende dem Herrn Baurath Helmer für die interessanten Mittheilungen und schließt die Sitzung 9 Uhr Abends.

L. Gassebner.

Ergänzung zum Protokolle der 7. (Geschäfts-) Versammlung vom 3. December 1892.

ad Punkt 9. Einschaltung nach Herrn Gemeinderath J. G. Rosenetingl: „als Mitglied des vom Verwaltungsrathe des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines gewählten Ausschusses für die Wasserversorgung Wiens."

Vermischtes.

Die Rangclassen-Eintheilung der städtischen Beamten von Wien.

Einem mehrseitig ausgesprochenen Wunsche nachkommend, veröffentlichen wir nachstehend für die drei Hauptämter die vom Gemeinderathe genehmigte Eintheilung der städtischen Beamten sammt der in jeder Classe systemisirten Anzahl von Stellen. Es ist hiezu noch zu bemerken, daß die höheren Gehaltsstufen in der X*b* und XI. Rangclasse nach drei Jahren, in den oberen Rangclassen nach fünf Jahren erreicht werden. Diese Eintheilung tritt mit 1. Jänner 1893 in Kraft.

Rangclasse	V	VI	VII	VIII	IX	X		XI	Praktikanten	
						a	*b*			
Gehaltsstufen	6000 5000	4500 4000	3600 3200 2800	2400 2200 2000	1800 1700 1600	1500 1400 1300	1100 1000 900	800 700	mit 600 fl. Adjutum	mit 500 fl. Adjutum
Classen-Quartiergeld	1000	800	700	600	500	400	400	300		
Concept	1 Magistrats-Director	1 Magistrats-Vice-Director	34 Magistratsräthe	30 Magistrats-Secretäre	32 Magistrats-Commissäre	42 Magistrats-Concipisten I. Classe	50 Magistrats-Concipisten II. Classe	—	30	—
Bauamt	—	1 Baudirector	10 Bauräthe	30 Ober-Ingenieure	30 Ingenieure	30 Ingenieur-Adjuncten I. Classe	40 Ingenieur-Adjuncten II. Classe	—	18	—
Buchhaltung	—	1 Ober-Buchhalter	1 Buchhalter	12 Rechnungsräthe	15 Revidenten	25 Officiale I. Classe	25 Officiale II Classe	25 Accessisten	—	22

Personal-Nachrichten.

Se. Majestät der Kaiser hat den mit dem Titel eines außerordentlichen Professors hekleideten Privat- und Honorardocenten an der Hochschule für Bodencultur in Wien, Ingenieur der k. k. österreichischen Staatsbahnen, Herrn Dr. Peter Kresnik zum ordentlichen Professor des Wasserbaues und des Meliorationswesens an der technischen Hochschule in Brünn ernannt.

Se. Majestät der Kaiser hat dem Fabrikseigenthümer und Hoflieferanten in Wien, Herrn Josef Klemm, in Anerkennung seiner verdienstlichen Wirksamkeit den Titel eines kais. Rathes verliehen.

Der Ministerpräsident als Leiter des Ministeriums des Innern hat den Bauadjuncten Herrn Arthur Herbst zum Ingenieur für den Staatsbaudienst in Kärnthen ernannt.

Die niederösterreichische Statthalterei hat dem Inspector der Dampfkessel-Untersuchungs- und Versicherungs-Gesellschaft a. G., Herrn Wilhelm Nutz anlässlich seiner Ernennung zum Inspector dieser Gesellschaft die Autorisation zur Erprobung und Ueberwachung der gesellschaftlichen Dampfkessel in Niederösterreich mit dem Wohnsitze in Wien ertheilt.

Herr Emil Lennci, städtischer Ingenieur in Agram, wurde vom Gemeinderathe der königl. Stadt Agram zum Ober-Ingenieur und Vorstande des Stadtbauamtes ernannt.

Reformen im schweizerischen Culturingenieurwesen. Der Bundesrath schlägt den eidgenössischen Räthen einige seit 1884 in Kraft bestehende Beschlüsse, betreffend die Förderung der Landwirthschaft, zur Abänderung vor; und zwar bezüglich des Culturingenieurwesens, „um die Heranbildung von Culturtechnikern zu fördern und die Wahl dieses Berufes besonders geeigneten oder ökonomisch weniger gut situirten jungen Leuten eher zu ermöglichen, soll das Maximum des jährlichen Stipendiums von 400 auf 600 Frcs. erhöht werden. Die Aufgabe dieser Culturtechniker (Culturingenieure, Feldmesser) würde aber nicht darin bestehen, den Geometern und Förstern, die auf dem Gebiete der Bodenverbesserung Tüchtiges geleistet, Concurrenz zu machen; sie hätten vielmehr die Boden- und Culturverhältnisse ihres Wirkungskreises zu studiren, nützliche Unternehmungen anzuregen, von unrentablen abzurathen, Pläne und Kostenberechnungen zu begutachten, die Ausführung der Projecte und den späteren Unterhalt der subventionirten Werke zu überwachen und nur in dem Falle selbstthätig projectirend und ausführend aufzutreten, wenn es an geeigneten Technikern fehlt. Ihre Stellung wäre folglich eine unabhängige, staatliche, als Organe und Berather der mit der Förderung der Landwirthschaft betrauten Behörden." — Außer einem im k. k. Ackerbauministerium angestellten Meliorations-Ingenieur gibt es in der cisleithanischen Reichshälfte Oesterreichs keinen staatlich besoldeten Culturtechniker. J. R.

I. Verzeichnis von Beiträgen zur Errichtung eines Grabdenkmals für Professor Marin.

	Gulden ö. W.
1. Grimburg Rudolf, Ritter v., k. k. Hofrath, Director der österr.-ungar. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft in Wien . .	100.—
2. Rudinger Johann v., k. k. Regierungsrath, o. ö. Professor in Wien	25.—
3. Waldvogel Anton, Ober-Ingenieur in Wien	20.—
4. Rotter Eduard, Maschinendirector-Stellvertreter in Wien	10.—
5. Schwarz Cecil, Ritter v., Eisenwerksdirector d. Z. in Wien	5.—
6. Dr. Erményi Ludwig, Ingenieur in Wien	5.—
7. Sebebesta Ferdinand, Eisenbahn-Inspector in Wien .	5.—
8. Biberle Carl, b. a. Civil-Ingenieur in Brünn	5.—
9. Ungenannt	10.—
Summe .	185.—

Wien, am 13. December 1892.

Für das Comite:
A. Waldvogel.

Berichtigung.

Die Ueberschrift des Aufsatzes von Prof. Oelwein in Nr. 50 d. J. sollte vollständig lauten: Die motorische Kraft des Windes in Wien — und ein Vorschlag für die Wasserversorgung des Türkenschanz-Parkes.

Bücherschau.

6337. **Vorlagen für Maurer** zum Gebrauche an Gewerbeschulen, Fach- und Fortbildungsschulen. Mit Unterstützung des k. k. Ministeriums für Cultus und Unterricht herausgegeben von Josef Rothe, Ingenieur und k. k. Professor. 20 Tafeln. Wien, Verlag von Carl Graeser 1892.

Das vorliegende Werk, welches wie die Tischler-Vorlagen desselben Verfassers, aus der Unterrichtspraxis hervorgegangen ist, zeichnet sich auch wie dieses Vorlagenwerk durch sorgfältige Auswahl des Dargestellten, genaue constructive Durchführung bis in's kleinste Detail, dann durch entsprechende methodische Verarbeitung des Stoffes aus. Die aufgenommenen Objecte sind in allen nothwendigen Projectionen — Ansichten und Schnitten — dargestellt, zweckmäßig cotirt und übersichtlich angeordnet. Wenn wir einen Wunsch für eine nächste Auflage — die sich bei dem Bedarfe einerseits und dem Mangel an brauchbaren Maurervorlagen anderseits, in Bälde als nothwendig erweisen wird — äußern sollten, so wäre es der, daß wir zwischen Tafel 5 und 6 für unsere Anschauung vorhandene Lücken ausgefüllt sehen möchten. Wir würden erstens mehr Pfeiler, Ecken, Anschlüsse und Kreuzungen wünschen, vornehmlich solche, wo ungleich starke Mauern zum Schnitte kommen, z. B. Anschlüsse von Scheidemauern an Mittel- und Hauptmauern. Weiters hätten wir gerne einige Frontmaueranlagen mit Thür- und Fensteröffnungen, Parapet- und Zwischenmauer-Anschlüssen gesehen. Es ist zwar einiges Weniges davon zerstreut in den späteren Tafeln, aber nur so nebenbei, nicht als Hauptobject dargestellt. Wir glauben eben, daß der Sprung von der Tafel 5 auf die Gewölbe ein zu großer, methodisch nicht ganz einwandfreier ist. Für uns liegt der Schwerpunkt des ganzen Werkes in der außerordentlich sorgfältigen Durchführung der Gewölbeconstructionen, sowohl der schematischen allgemeinen Darstellungen, ganz besonders aber in den auf den Tafeln 15—20 mit vollständigem Verbande durchgeführten complicirteren Gewölbeconstructionen. Diese Blätter sind wahre Musterblätter. Freilich dürften sie an die Leistungsfähigkeit gewöhnlicher Fortbildungsschüler wohl ein wenig zu hohe Anforderungen stellen, dagegen aber für Baufachschulen, sowohl von der Kategorie der Werkmeister- als auch der höheren Gewerbeschulen, ganz ausgezeichnet passend sein. Sehr interessant sind die auf den Tafeln 18 und 19 für ein Kloster- und ein Kreuzgewölbe durchgeführten Varianten der Lagerfugen im Fugenschnitt „auf dem Schwalbenschwanz". Eine werthvolle Beigabe bildet das 42 Seiten umfassende und 35 Illustrationen enthaltende Textheft. Wir möchten unser Urtheil über das vorliegende Werk kurz dahin zusammenfassen, daß wir glauben, es ist noch in keinem Vorlagenwerke für Maurer der Stoff für den unmittelbaren Gebrauch beim Unterrichte so gut verarbeitet worden, wie im vorliegenden. Es wird als unentbehrlich in Zukunft in keiner Lehrmittelsammlung für Fachschulen bautechnischer Richtung fehlen dürfen.

H. Guzmann.

6338. **Theorie und Praxis des Eisenbahngeleises.** Von Ingenieur Alois Staně, General-Directions-Rath der k. k. österr. Staatsbahnen. Wien und Leipzig bei J. L. Pollack.

Die immer mehr in den Vordergrund der technischen Erörterungen tretende Oberbaufrage hat in neuerer Zeit eine Reihe Publicationen hervorgerufen. Die größere Anzahl derselben beschränkt sich zumeist auf einen eng begrenzten Theil des hier in Betracht kommenden Stoffes, während die wenigen veröffentlichten Arbeiten, welche die ganze einschlägige Materie behandeln, mehr in didactischer Form gehalten erscheinen, somit als Lehrbücher im engeren Sinne anzusehen sind. Keines derselben aber bietet gleichzeitig nebst der theoretischen Erörterung in jenem Umfange, wie sie rein praktischen Zwecken genügt, eine Gesammt-Darstellung aller auf den Oberbau bezüglichen praktischen Momente, sowie eine eingehende Würdigung all jener zahlreichen Bestrebungen, welche sich in allen Ländern mit entwickeltem Eisenbahnnetze in neuester Zeit auf dem Gebiete des Oberbaues geltend machen. Diese Lücke auszufüllen ist die unter obigem Titel erschienene Studie bestrebt, wobei jedoch betont werden muß, daß der eiserne Oberbau in diese Betrachtungen nicht aufgenommen erscheint und dieselben lediglich dem Querschwellen-Oberbau mit hölzernen Unterlagen gewidmet sind. Als Hauptvorzug dieser Studie möchten wir die außerordentlich klare und übersichtliche Gliederung des behandelten Stoffes ansehen. Dem Titel entsprechend erscheint in einem ersten Abschnitt die bisherige Theorie in einer Weise erörtert, welche den praktischen Ingenieur ohne weiters in den Stand setzt, die gewonnenen Resultate sofort zu verwerthen. Im zweiten Abschnitt wird unter Zugrundelegung der im ersten Abschnitte gewonnenen Resultate all dessen gedacht, was zur Erfüllung dieser Bedingungen in praktischer Hinsicht bisher geschehen. Im dritten Abschnitt werden jene Mittel angeführt, welche gegenwärtig in den verschiedenen Ländern und unter verschiedenen Verhältnissen zur Anwendung gelangen, um den Oberbau auch noch weiter gesteigerten Anforderungen des Verkehrs entsprechend zu gestalten. In dieser Hinsicht bietet die vorliegende Studie ein äußerst schätzbares Material, welches gewiss geeignet erscheint, den nach Verbesserungen auf diesem Gebiete strebenden Ingenieur über den gegenwärtigen Stand der in Rede stehenden Frage bestens zu informiren. In einem Schlussworte wird sodann unter Reassumirung der gefundenen Resultate in bestimmter Weise angegeben, unter welchen Bedingungen und bis zu welchen Anforderungen der breitbasige Oberbau beizubehalten, wann dagegen der Moment gegeben erscheint, zum Stuhloberbau überzugehen. Der Verfasser spricht schließ-

lich den Wunsch aus, es mögen jene berufenen Factoren, welchen die Aufgabe anfällt, durch entsprechende Oberbau-Constructionen den gesteigerten Verkehrsanforderungen zu genügen, sich zunächst bereit finden, statt in immer complicirter werdenden Constructionen das Heil zu suchen, zumindest einen praktischen Versuch mit dem so einfachen, anderwärts bereits bewährten Stuhloberbau zu machen. Eine Anzahl beigegebener, sehr übersichtlich gehaltener, auf die Wirkung der Kräfte, sowie auf die Verhältnisse der bestehenden, charakteristischesten Oberbau-Typen bezüglicher Tabellen und Tafeln erleichtern sehr die Uebersichtlichkeit; und so kann diese Studie allen Oberbautechnikern, ganz besonders jedem Bahnerhaltungs-Ingenieur empfohlen werden, nachdem in derselben auch alle jene Momente entsprechende Würdigung finden, welche bei Erhaltung von Bahngeleisen, u. zw. sowohl hinsichtlich der Sicherheit, als auch der Oekonomie, besonders zu beachten sind. —x—

6607. **„Hundert Jahre Arbeit.“** Unter diesem Titel erscheint im Verlage des Actionscomités der Allgemeinen Landes-Jubiläums-Ausstellung in Prag 1891, Prag, Korngasse Nr. 2, der Hauptbericht über die genannte Ausstellung. Dem Prospecte entnehmen wir, daß dieses interessante Werk in drei Theilen und ungefähr 15 Heften in Großquart erscheinen wird; darin behandelt der I. Theil: die Vorarbeiten für die Ausstellung und deren Durchführung bis zum Eröffnungstage, der II. Theil: die Ausstellung von der Eröffnung bis zum Schlusse, und der III. Theil: ein Gesammtbild, culturelle Bedeutung und Ergebnisse der Ausstellung. Form und Inhalt der uns bis jetzt zugekommenen drei Hefte des ersten Theiles der deutschen Ausgabe sind sowohl in textlicher Hinsicht, wie auch in Hinsicht auf die besonders reiche und geradezu musterhafte Ausstattung sehr beachtenswerth; die in Chromolithographie hergestellten Pläne, die vielen schönen Lichtdruckreproductionen im Texte, wie auch die Kunstbeilagen, sind von wirklich tadelloser Ausführung, dabei ist der Preis mit 1 fl. pro Heft erstaunlich niedrig. Wir bekennen gerne, daß es uns zur Freude gereicht, dieses Werk unserer Bibliothek einverleiben zu können und wünschen demselben — indem wir uns vorbehalten, beim Erscheinen der späteren Hefte nochmals darauf zurückzukommen — die größtmöglichste Verbreitung. K.

6430. **Leitfaden der Hygiene** für Studierende und Aerzte, von Dr. Aug. Gärtner, o. ö. Professor der Hygiene und Director des hygienischen Institutes der Universität Jena. 321 S. Octav mit 106 Abb. S. Karger, Berlin 1892, geb. 8 Mk.

Architekten und Ingenieure sind vielfach berufen, bei ihren baulichen Ausführungen auf die Lehren der Hygiene Rücksicht zu nehmen; weil aber an den technischen Hochschulen dieser Wissenszweig nicht gelehrt wird, so bleibt zumeist nichts übrig, als auf autodidaktischem Wege die Lücke auszufüllen. Das vorliegende Werk, aus den Vorlesungen des Verfassers entstanden, eignet sich trefflich zur Einführung und zur Anregung zu weiteren Studien. In knapper und dabei doch stets deutlicher Sprache bietet es einen Ueberblick des Wesentlichsten und vermeidet, auf die durch die Wissenschaft noch nicht entschiedenen Streitfragen näher einzugehen, was für den Anfänger sicherlich von Vortheil ist. Der Verfasser wird dem von ihm ausgesprochenen Grundsatze in der Anordnung und Auswahl des reichen Stoffes gerecht: „Die Hygiene ist eine auf das Praktische gerichtete, direct in das Leben zu übertragende Wissenschaft“. Er bringt daher in diesem Leitfaden wohl die realen Ergebnisse der bacteriologischen Forschung, streift aber blos gelegentlich deren Methoden, die mit wirklichem Nutzen doch nur im Laboratorium erlernt werden können. Hingegen beschäftigt er sich eingehend und mit unleugbarem Geschicke mit der Darstellung, wie die Gesundheitslehren auf verschiedenen Gebieten durch die Technik verwirklicht wurden, und widmet dieser Aufgabe die überwiegende Mehrzahl der zumeist recht gelungenen Textfiguren. In den einzelnen Abschnitten weist er auf die einschlägigen Bestimmungen der deutschen Gesetzgebung hin und würdigt deren Bedeutung für das Wohl der Bevölkerung. Der Leitfaden beginnt mit der Erörterung der Atmosphäre, der gesundheitlichen Einflüsse der Luftbestandtheile, des Luftdruckes, der Temperatur, Witterung und des Klimas. — In dem Abschnitte über das Wasser werden die allgemeinen Eigenschaften des Trink- und Hausgebrauchswassers, die Methodik der Untersuchung, die Wasserbezugsquelle und die Wasserversorgung besprochen. Die Zersetzungsvorgänge im Boden, dessen Beziehungen zur Wärme, Feuchtigkeit und Luft, begründen die Schutzmaßregeln gegen die durch den Boden entstehenden Schädigungen und Krankheiten. Ueber die Ernährung, die Nahrungs- und Genussmittel und deren Controle wird eine Uebersicht geboten. Die Anlage von Wohnungen und Städten wird zumeist im Allgemeinen behandelt, woran sich Abschnitte über Beheizung, Ventilation und Beleuchtung und die Entfernung der Abfallstoffe reihen, in welchen durch charakteristische Typen die unterschiedlichen Systeme verdeutlicht sind. Ungemein wichtige Anwendungen der Gesundheitslehre erläutern die folgenden Capitel über Schul- und Gewerbehygiene; dabei finden auch die Arbeiterwohlfahrts-Einrichtungen eingehendere Beachtung. Den Schluss bildet eine Darstellung der Infectionskrankheiten und der Desinfection. Nahezu die Hälfte des Buches ist dem, was wir Gesundheitstechnik zu nennen gewohnt sind, gewidmet. Es ist daher wohl nur der Bescheidenheit des Verfassers zuzuschreiben, daß er im Titel sich nicht auch an die Techniker wendet, die keinen unerheblichen Bruchtheil seines Leserkreises bilden sollten und bilden werden. P.

6588. **Der Façadenschmuck.** Eine Studie von Julius Leisching. Wien, Hartleben's Verlag, 1893.

Ein schwieriges Thema! Unser Altmeister sagte seinen Schülern oft, wenn er darauf zu sprechen kam: Das Wie und Wann ist daran leicht zu ergründen, aber über das Warum ist sich doch nur die Gothik klar geworden. Und so ist es auch, man mag in die Gliederungen und Tekturtheile der Antike und der Renaissance so viel man will hineinklügeln, es bleiben doch nur einige unzweifelhaft sicher zu fassende Decorationsmotive übrig, welche eine Naturnothwendigkeit bilden, während in der Gothik alles der Construction entsprang, sich ihr dienstbar machte, oder sie zum Ausdruck brachte. Wir müssen uns in dieser Hinsicht mit dem Studienresultate Leisching's zufriedengeben, daß es auch nicht nothwendig sei, hinter jedem Façadegliede die Construction suchen zu wollen, und Vieles daran der freien Decoration überlassen, welche allerdings in die Grenzen des künstlerischen Ebenmaßes gebannt sein muss und nicht blind wuchern darf. Das zum Troste der Nichtgothiker. Leisching gliedert den Stoff seines Buches in drei Hauptabschnitte, nämlich in die geschichtliche Entwickelung der Wandbereitung, in eine Abhandlung über die architektonische Gliederung der Façade und in eine solche über die Plastik und Malerei im Dienste der Architektur, und sichert seinen Ausführungen durch zahlreiche Hinweise auf die einschlägige Fachliteratur das volle Gewicht vieler Autoritäten. Aber auch selbständige Urtheile und Anschauungen hat diese reiche Belesenheit gezeitigt und häufig begegnet der aufmerksame Leser den Früchten wohlaufgefasster und erwogener Reiseeindrücke, wie sie der Autor in Italien und Deutschland in sich aufgenommen und durch reifliche Erwägung sich nutzbar gemacht hat. Die den Text illustrirenden Bilder sind passend gewählt und entsprechen ihrem Zwecke, das zu zeigen, was sie zeigen sollen. Der junge, aufstrebende Verfasser, der seine Kunstanschauungen schon in mancher Form vor die Oeffentlichkeit gebracht hat, wird uns wohl noch öfter Gelegenheit bieten, uns mit diesen zu befassen. Wir sehen seinen weiteren Studienergebnissen mit aller Sympathie entgegen und wünschen der vorliegenden ersten größeren Arbeit des Autors vollen Erfolg. K.

5782. **Akademischer Kalender** für die deutsch-österreichischen Hochschulen. Von M. Hermann. Wien 1893. M. Perles.

Der 14. Jahrgang dieses Kalenders zeigt im Großen und Ganzen dieselben Gesichtspunkte wie seine Vorgänger, als Jahrbuch für akademisches Leben und Leitfaden für Studienbetrieb.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Z. 1852 ex 1892.

TAGESORDNUNG

der 8. (Wochen-) Versammlung der Session 1892/93.

Samstag, den 17. December 1892.

1. Mittheilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag:
   a) des Herrn k. k. Regierungsrathes Carl R. v. Hornbostel: „Ueber die Fortschritte im Eisenbahnwesen;“
   b) des Herrn Ingenieurs Josef Pürzl: „Ueber die Ventilation der Canäle.“

Zur Ausstellung gelangen durch die Actien-Gesellschaft für Glasindustrie vorm. Friedr. Siemens (Vertreter: Herr J. Morlock) Drahtglasplatten und diverse andere Gegenstände aus Hartglas.

Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Donnerstag, den 22. December 1892.

Vortrag des Herrn Ober-Ingenieurs Georg Rank: „Ueber die New-Yorker Hochbahnen.“

INHALT. Ueber die Erhaltungskosten der Eisenbahngeleise mit eisernen Querschwellen. Von Wilhelm Ast, k. k. Regierungsrath, Director für Bau und Bahnerhaltung der Kaiser Ferdinands-Nordbahn. — Weiterer Beitrag zur Berechnung der Stäbe auf Knickfestigkeit. Von Max R. v. Thullie, dpl. Ingenieur, Professor an der technischen Hochschule in Lemberg. (Schluss zu Nr. 50.) — Ueber die Schwingungsdauer eiserner Brücken. Von Fr. Engesser und F. Steiner. — Vereins-Angelegenheiten: Bericht über die 7. (Wochen-) Versammlung der Session 1892/93. — Vermischtes. 1. Verzeichnis von Beiträgen zur Errichtung eines Grabdenkmals für Prof. Marin. — Bücherschau. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines: Tagesordnungen.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLIV. Jahrgang. Wien, Freitag den 23. December 1892. Nr. 52.

Die Verbauungsarbeiten der Tiroler Gewässerregulirung am Lenobache.

Von Philipp Krapf, k. k. Ober-Ingenieur und Bauleiter in Feldkirch.

(Hiezu die Tafel XLIX.)

Wie bekannt, ward ein großer Theil Tirols von den außerordentlichen Hochwässern des Jahres 1882 in einer Weise heimgesucht, wie dies in früheren Zeiten wohl bezüglich einzelner Thäler, niemals aber bei einem so ausgedehnten Gebiete der Fall war. Im Pusterthale, längs des Eisack, der Etsch und in zahllosen Seitenthälern bot sich dem Beschauer ein furchtbares Bild der Zerstörung und Verwüstung. Straßen, Brücken, Gebäude, ja ganze Ortschaften fielen den zerstörenden Fluthen zum Opfer. Um die Bevölkerung aus ihrer trostlosen Lage zu befreien, wurde mittels Reichsgesetz vom 15. März 1883 jener Fond in der beiläufigen Höhe von 13 Millionen geschaffen, mit Hilfe dessen eine Action, die mit dem Namen „Tirolische Gewässerregulirung“ belegt wurde, eingeleitet, und nunmehr nahe zum Abschluss gebracht worden ist. Ob und wie weit sich die Hoffnungen, welche an diese Action geknüpft wurden, allerorts erfüllt haben, dies zu untersuchen liegt außerhalb des Rahmens dieser Betrachtungen; es soll hier nur ein kleiner Theil jenes Unternehmens herausgegriffen, nämlich auf einige derjenigen Bauten eingegangen werden, welche während der Jahre 1882—1883, dann 1886—1889 unter der Leitung des Schreibers dieser Zeilen veranlagt wurden, u. zw. sind es verschiedene Bauten am Leno, dem bedeutendsten Zuflusse, den die Etsch von der Avisio-Mündung bis zur italienischen Landesgrenze aufnimmt.

A) Thalsperrbauten.

Der Leno entstammt ausschließlich dem Kalkgebirge. Er setzt sich aus zwei Hauptarmen zusammen, von denen der eine, dem Terragnolo-Thale entströmende, gleichfalls Leno benannte, beiläufig 2 *km* oberhalb Rovereto's in den aus der Vallarsa kommenden Hauptarm senkrecht einfällt. Bei Rovereto tritt dann der Bach in das Val-Lagarina *) und durchmisst auf dem Rücken seines Schuttkegels abfließend, noch eine Strecke von etwa 1800 *m*, ehe er sich nächst der Ortschaft Sacco in die Etsch ergießt. Schon mehrmals in diesem Jahrhundert — unter Anderem in den Jahren 1825 und 1848 — hat derselbe bedeutende Verheerungen angerichtet und insbesonders auch die Stadt Rovereto arg geschädigt und gefährdet. Seitdem dieselbe aber im Laufe der letzten Decennien an die Errichtung starker Ufermauern geschritten ist, konnte die große Häusermasse Roveretos als ziemlich gesichert gelten. Thatsächlich waren auch die Schäden, welche die Stadt Rovereto im Jahre 1882 an Gebäuden zu verzeichnen hatte, verhältnismäßig geringe. Umsomehr wurden aber — von den argen Verwüstungen im Thal-Innern vorläufig abgesehen — die Felder sowie die Eisenbahn in Mitleidenschaft gezogen, welch' letztere auch den Einsturz einer etwa 25 *m* langen gewölbten Brücke zu beklagen hatte.

Der Ernst der Situation lag übrigens noch mehr in der von Tag zu Tag zunehmenden Erhöhung des völlig verwilderten Bachbettes — bei Rovereto betrug diese Erhöhung bis zu 5 *m* — in Folge dessen der vielfach über die Ufergründe emporgetretene Wildbach einen ausgedehnten Rayon mit den größten Gefahren bedrohte. Eine erste flüchtige Recognoscirung des Thal-Innern war geeignet, diese Besorgnis zu vermehren. Bei den zahlreichen, erst entstandenen Murgräben und Terrainbrüchen, bei den ungeheuren, gewissermaßen in Wanderung begriffenen Nenablagerungen im Flussbette selbst, musste man sich sagen, daß die Geschiebeführung nicht in Abnahme begriffen, daß vielmehr in Bälde ein bedeutender Nachschub hievon zu erwarten wäre, dessen unschädliche Abfuhr in die Etsch bei dem gänzlich verwilderten Bachlaufe nächst Rovereto sicher nicht vorausgesetzt werden durfte. Es galt daher, rasche Abhilfe zu schaffen, die nur in der schleunigen Errichtung von größeren Thalsperren zu finden war.

*) So heißt das Etschthal zwischen Calliano und Ala.

Unweit oberhalb des Zusammenflusses der beiden Leno-Arme boten sich sowohl im Terragnolo-Thale als in der Vallarsa geeignete Stellen zur Erbauung von derlei Objecten. Es sind derartige Bauwerke öfters abfällig beurtheilt worden, aber vielfach mit Unrecht, denn die Verbauung der Wildbäche kann, auch wenn alle erforderlichen Mittel zur Verfügung gestellt würden, niemals mit solcher Raschheit bewerkstelligt werden, daß nicht mittlerweile wieder Schäden sich ereignen können, welche die Kosten solcher Thalsperren weit überschreiten. Und darum haben derlei Bauwerke dort, wo dieses Kriterium zutrifft, jederzeit ihre Berechtigung. Wir geben im Folgenden die Beschreibung der beiden nach verschiedenem Typus erbauten Werke.

1. Thalsperre von Terragnolo. (Fig. 1—6.)

Durch eine etwa 600 *m* lange, tief eingeschnittene, enge Felsenschlucht fällt der Leno von Terragnolo in das Hauptthal, die Vallarsa, ein. Hinter dieser Schlucht breitet sich ein ansehnlicheres Thalbecken mit mäßigem Gefälle aus, welches daher zur Aufnahme der Geschiebe geeignet erschien, und dessen Abschließung mittels einer Thalsperre wenig Kosten verursachte. Die am oberen Ausgange der Schlucht thatsächlich errichtete Sperre misst in der Höhe 14·5 *m* über dem Niederwasserspiegel, sie besitzt senkrechte Fallwand, ist bogenförmig mit einem Radius von 10 *m* angelegt, und weist oben 2·5 *m*, unten 3·5 *m* Stärke auf. Das sorgfältig in Cementmörtel hergestellte Bruchsteinmauerwerk erhielt vorne eine Verblendung mit Quadern, die radial bearbeitet, untereinander durch eiserne Bolzen verbunden und mit Portlandcement ausgegossen wurden. Die Stabilität dieses Bauwerkes ist im Hinblick auf dessen Bogenform jedenfalls nach den Grundsätzen der Gewölbetheorie, nicht nach der Theorie für Stützmauern zu beurtheilen und erscheint durch die reichlich angenommenen Stärken, wie die Rechnung zeigt, ausreichend garantirt.



Als eine Besonderheit dieses Bauwerkes sei das Gewölbe, worauf diese Sperre ruht, hervorgehoben. Ursprünglich hatte man die Absicht, die Sperre nach nebenstehender Skizze frei auf dieses Gewölbe zu setzen und einen Abschluss rückwärts desselben anzubringen. Eine solche Constructionsart ist im Allgemeinen empfehlenswerth. Die Erfahrung lehrte nämlich, daß die Zerstörung ähnlicher Bauwerke fast stets den großen Kolken zuzuschreiben war, die unmittelbar vor denselben in Folge des gewaltigen Wassersturzes erzeugt

werden. Je weiter man diese Kolke von den Fundamenten wegzurücken im Stande ist, umsoweniger können letztere gefährdet werden, während anderenfalls den Gefahren nur durch ungemein tiefe und kräftige Fundamente vorgebeugt werden könnte. Kein noch so starkes Sturzpflaster, selbst gewachsener Felsen verhindert das Ausschlagen von Kolken nicht, wie man dies ja auch an der alten Pont'alto-Sperre*) nächst Trient erfahren hat. Der Zweck, den Aufsturz des Wassers möglichst weit vom Fundamente fortzuleiten, kann auch, wenn die Verhältnisse dies gestatten, durch die Anordnung eines Gewölbes nächst der Krone erreicht werden, wofür die neue Pont'alto-Sperre ein Beispiel liefert.*)

Von der ursprünglichen Absicht, die Sperre frei auf das Gewölbe zu setzen, ist man indessen wieder abgekommen, u. zw. aus folgenden Gründen: Während der Bauvorbereitungen wurde in Erfahrung gebracht, daß an der in Aussicht genommenen Baustelle eine alte Sperre im Schotter vergraben lag. Diese mag ursprünglich zur Zurückhaltung der Geschiebe oder zu Triftzwecken gedient haben, ward aber in der Folge, als weiter unterhalb, in Verbindung mit einem seitlichen Felsencanal eine neue Fallmauer zu dem Zwecke errichtet wurde, um den Schwierigkeiten der Trift an einer engen Wende der Schlucht zu begegnen, gänzlich eingeschottert. Jene ältere Thalsperre soll eine Fallhöhe von wenigstens 10 *m* besessen haben, bildete demnach ein ausreichend sicheres Fundament für das neue Object, so daß auch der Wasserabsturz knapp vor demselben ohne Bedenken stattfinden konnte. Von der Anlage des Gewölbes wurde aber nicht abgesehen.

Die Construction des Gewölbes bietet einige Besonderheiten, die kurz erwähnt seien. Da dieses Gewölbe sowohl Horizontal- als Verticaldrücken widerstehen soll, so mussten Lager- und Stoßfugen keilförmig gestaltet werden; man behandelte deshalb die innere Leibung des Gewölbes als Theil der Mantelfläche eines geraden Kreiskegels; dadurch stellten sich die Lagerfugen als gerade Linien, die Lagerflächen als Ebenen dar. Die Construction gestaltete sich dabei so einfach, daß mit wenigen Schablonen, die alle auf einem Reisboden an Ort und Stelle selbst angefertigt worden sind, das Auslangen gefunden wurde. Die Kegelspitze legte man in 10 *m* Entfernung von der mit 5 *m* Radius construirten Leitlinie und zugleich in die Achse der cylinderförmigen Fallwand. Die Stirnfugen construirte man unter der einstweiligen Annahme, daß das Gewölbe vorne durch die Ebene des Kegelkreises begrenzt sei und erhielt später die wahren Stirnflächen durch Verlängerung der Lagerfugen bis in die Flucht der Fallwand. Für die Lehrbögen ergäben sich eigentlich Ellipsen, die indessen durch Kreisbögen ersetzt werden konnten. Durch Ziehen der Schnur nach der Kegelspitze und durch Aufsetzen einer Schmiege war man beim Inswerksetzen leicht im Stande, kleinere Fehler in der Bearbeitung der Gewölbsteine zu berichtigen.

Wie oben gesehen wurde, bestehen die Mittel, um die Fundamente der Sperren vor Unterspülung durch das abstürzende Wasser zu sichern, darin, daß man

a) das Object frei auf ein Gewölbe setzt und rückwärts desselben den Abschluss nach der Tiefe zu bewerkstelligt;

b) indem man vor der Krone der Fallmauer die Schlucht überwölbt und das Wasser darüber leitet.

Ein weiteres Mittel zur Erreichung des obigen Zweckes bietet sich endlich auch in der Anlage eines seitlichen Felsencanales mit unter die Krone der Sperre gelegter Sohle. Da höhern Ortes den oben erwähnten Angaben bezüglich der Fundirung des alten, im Schotter vergrabenen Objectes einiges Misstrauen entgegengesetzt wurde, so ordnete man vorsichtshalber die Aussprengung eines derartigen Canales an. Damit war auch noch die weitere Absicht verknüpft, die Abdeckung des Bauwerkes besser zu schonen, indem zu gewöhnlichen Zeiten das Wasser insgesammt durch den Canal abfließt. Die aus der Sprengung resultirenden Materialmassen sind zum größten Theil vor dem Fuß der Sperre angelagert und sollten weiters zur Erhöhung der Sicherheit des Bauwerkes beitragen.

*) Siehe Zeitschr. Nr. 13 ex 1892.

Zur Ermöglichung der Fundirung musste natürlich der Bach mittels eines hölzernen Canales derart abgekehrt werden, daß unter demselben ein genügender Arbeitsraum verblieb. Die Abfangung des Wassers ließ sich ziemlich gut bewerkstelligen, der Boden war auch nicht sehr wasserdurchlässig, so daß bei der geringen Fundamenttiefe, die im vorliegenden Falle erreicht zu werden brauchte, die Grube mittels zweier Handpumpen leicht entwässert werden konnte. Für den Fall, als dieselben, sei es wegen tieferer Gründung oder wegen großen Wasserandranges nicht genügt hätten, würde man eine an Ort und Stelle selbst angefertigte einfache Nagel'sche Wasserstrahlpumpe*) in Anwendung gebracht haben, weil ja an die Herbeischaffung von Maschinen bei gänzlichem Mangel eines fahrbaren Weges zur Schlucht ohnedies nicht zu denken war. Gerade bei derartigen Bauten empfiehlt sich die Verwendung solcher Pumpen vor allen andern Maschinen, nicht nur wegen der unverhältnismäßig billigern Anschaffungs- und Betriebskosten, sondern auch deshalb, weil der Betrieb nicht so vielen Störungen unterliegen kann, wie bei den meisten andern Pumpen. Wasserkraft steht ja auch gewöhnlich in ausreichendem Maße zur Verfügung, so daß Bedenken wegen des geringen Nutzeffectes ganz außer Betracht fallen.

Um den hölzernen Canal beseitigen zu können, wurden in dem Mauerwerke mehrere solid gebaute Durchlässe ausgespart, groß genug, um bei mäßigen Wasseranschwellungen in der Arbeit nicht gehindert zu werden. Die Anlage der obersten zwei Durchlässe erfolgte mit Rücksicht auf die Aussprengung des seitlichen Canales, nachdem man gezwungen war, sofort nach Beendigung der Sperre selbst die untern Durchlässe zu schließen, was späterhin wegen der Geschiebeanhäufungen rückwärts des Bauwerkes Schwierigkeiten begegnet wäre. Die Operation des Schließens vollzog sich durch Einziehen von sorgfältig bearbeiteten Steinen in den Rückentheil des Durchlasses — ein Durchlass ward mit einer schmiedeeisernen Schleuse geschlossen — und durch spätere Ausmauerung des Vordertheils mit kleinern sorgfältig behauenen, ziegelförmigen Steinen. Die Durchlässe nach Art der französischen Thalsperren**) offen zu lassen, empfiehlt sich bei so hohen Sperren im Interesse der Sicherheit derselben keineswegs; denn die Gewalt des ausströmenden Wassers bei größern Bachanschwellungen ist eine zu bedeutende, als daß nicht der mitgeführte Sand die Sohle und Wände des Objectes sehr bald in bedenklicher Weise abschleifen können. Ueberdies würden die Durchlässe im gegebenen Falle zwecklos angebracht sein, weil der Detritus des Baches weniger aus Schlamm, sondern mehr aus Gerölle und Sand besteht und dann eine Festkeilung der Geschiebesteine zwischen den Stäben der anzubringenden Gitter erfolgen würde, deren Lockerung in so großer Tiefe wohl nicht möglich erscheint.

Die Kosten der ganzen im Regiewege ausgeführten Thalsperre, welche im Jänner 1883 begonnen und im August desselben Jahres beendet worden ist, beliefen sich auf 12.700 fl., worin die Anschaffungskosten aller zum Baue verwendeten Werkzeuge, Pumpen u. s. w. inbegriffen sind.

Als der Verfasser dieser Abhandlung zum letzten Male das eben beschriebene Object in Augenschein nahm, waren etwa sechs Jahre von dem Zeitpunkte an verronnen, da die Sperre in Wirksamkeit trat. Das Wasserbecken, welches anfangs auf 500 *m* zurückreichte, reducirte sich durch die fortgesetzten Geschiebeablagerungen auf nur mehr 120 *m* Länge, so daß die mittlerweile erfolgten Deponien auf Grund der vor Beginn des Baues aufgenommenen Thalprofile sich zu rund 180.000 m^3, d. i. etwa 30.000 m^3 per Jahr berechnen. Diese Anflandung findet sich in Fig. 5 und 6 der Taf. XLIX veranschaulicht. Damit sich dieselbe bis zur Sperre selbst vorschiebe, müssten laut Berechnung weitere 120.000 m^3 Geschiebe aus dem Thal-Innern gelangen, was nach Obigem einen Zeitraum von etwa vier Jahren beanspruchen

*) Ztschr. d. Ver. d. Ing. 1886 u. Ztschr. d. Hannov. Arch.- u. Ing.-Ver. 1873.

**) T. Demontzey. Studien über die Arbeiten der Wiederbewaldung und Berasung der Gebirge. Deutsch von Freih. v. Seckendorff.

würde. Vom Jahre 1893 an dürfte also dem äußeren Lenolaufe voraussichtlich wieder Geschiebe zugeführt werden, aber jedenfalls nur solches von kleinem Kaliber, entsprechend dem gegenwärtigen geringen Oberflächengefälle der Auflandung, während die größern Steine sich im Becken hinter der Sperre ablagern und nach und nach die Bildung eines vermehrten Gefälles veranlassen, welches schließlich so ziemlich demjenigen entsprechen dürfte, wie es sich weiter oberhalb bei der Thalterrasse von S. Nicolò zu Beginn des Jahres 1887 zeigte. Denn dieses scheint das Gefälle zu sein, welches die gewöhnlichen auf ihrem Alluvium abfließenden Hochwässer des Leno von Terragnolo zur Fortbewegung der Geschiebe bedürfen. Bis dieses Gefälle erreicht sein wird, müssten sich, wie die Rechnung ergibt, weitere 240.000 m^3 angesammelt haben, wozu natürlich unter normalen Verhältnissen ein unverhältnismäßig größerer Zeitraum, als er sich nach obigen Prämissen ergäbe, erforderlich wäre, indem ja der Sand und das kleine Gerölle — und dies bildet ja die Hauptmasse der Bachgeschiebe — thalauswärts befördert werden. Aber selbst dann, wenn endlich nach einer großen Reihe von Jahren das in Fig. 6 mit den Buchstaben *a b* bezeichnete Gefälle erreicht sein wird, übt die Sperre noch einen sehr günstigen Einfluss auf die Abfuhr der Geschiebe bei elementaren Ereignissen, gleich denen des Jahres 1882, weil das aufgelandete Becken ähnlich wie die Thalterrasse von S. Nicolo wirkt, auf welchen Terrassen sich bei gewaltigen Geschiebeeruptionen stets große Massen Gerölle ablagern. Die Linie *m m* kennzeichnet die Höhe der bei S. Nicolo im Jahre 1882 stattgehabten Ablagerungen und so kann man analogerweise für die neu geschaffene Thalterrasse die Verlängerung jener Linie als beiläufige Grenzlinie der bei außerordentlichen Hochwässern möglichen Geschiebedeponien annehmen, welche dann ein weiteres Volumen von 370.000 m^3 besitzen würde. Nach derartigen Hochwässern vertieft sich aber bekanntlich wiederum das Gewässer, es gräbt ein tieferes Rinnsal in die Geschiebeanhäufungen, die leichtern Materien werden fortgeführt, so daß die günstige Wirkung der Thalterrasse für ein neuerliches Elementarereignis erhalten bleibt.

Berücksichtigt man nun, daß die größten Calamitäten im Hauptflusse und dem äußern Laufe der Confluenten fast immer nur durch die Massen groben Gerölles verursacht werden, daß aber gerade diese durch die Sperre auf eine sehr große Zeitdauer zurückgehalten werden; zieht man weiters die eben besprochene günstige Wirkung der neu geschaffenen Thalterrasse bei Elementarereignissen in Betracht, so kommt man wohl zu dem Schlusse, daß der durch den Sperrenbau für das Regime des äußern Lenolaufes und die Etsch erzielte Vortheil ein bleibender sein werde, gegenüber welchem die an den Bau gewendeten Kosten nicht in's Gewicht fallen, dies um so weniger, wenn die gewonnene Wasserkraft mit in Anschlag kommt, deren Ausbeutung im vorliegenden Falle dem Vernehmen nach bereits in's Auge gefasst ist.

2. Sperre bei St. Colombano. (Fig. 7—9.)

In der Nähe des an eine Felsenwand anscheinend hingeklebten Eremitenkirchleins S. Colombano und etwa 250 *m* oberhalb der Ausmündung des Terragnolo-Thales befindet sich eine enge Schlucht, dahinter wieder eine breitere Thalsohle mit geringem Gefälle, welche Localität für die Anlage einer zweiten Sperre, bestimmt für die Zurückhaltung des Geschiebes aus dem Vallarsa-Thale, ausgewählt wurde. Der Bau der in Rede stehenden Thalsperre wurde gegen Ende des Monats Jänner 1883 in Angriff genommen und bereits zu Beginn des Monates Mai über Fundament gebracht, so daß die gewöhnlichen Frühjahrshochwässer keine Unterbrechung der Arbeit mehr verursachten. Seiner Vollendung wurde das Bauwerk jedoch erst in der zweiten Hälfte des darauffolgenden Jahres zugeführt.

Die Type, nach welcher diese Thalsperre veranlagt wurde, ist grundverschieden von der früher beschriebenen und entspricht ziemlich derjenigen für die Sperre von S. Georgio bei Lavis und Cantanghel bei Trient. Diese Type hat sich ergeben in Verfolgung der Absicht, die Dimensionen und Gestaltung der Sperre ohne Rücksicht auf die Bogenform nach den für Stützmauern maßgebenden Criterien zu bestimmen. Eine solche Vorsicht bei Fallmauern von so geringer Breitendimension, wie die gegenständliche, ist vielleicht etwas zu weitgehend, weil eine vollständige Verspannung des Baues gegen die Felswände eintritt, so daß sich sogar das Eigengewicht seitlich überträgt. Beispielsweise ereignete es sich an der alten Camelli-Sperre bei Calliano, daß im Jahre 1882 die Fundamente unterspült wurden und ein Durchbruch des Baches erfolgte, während der eigentliche Sperrenkörper vollständig intact blieb, als ob er von einem Gewölbe getragen worden wäre. Falls nun die Stabilität nach den Grundsätzen der Gewölbetheorie beurtheilt und sohin angenommen wird, daß sich der Horizontaldruck direct auf die Felswände, nicht aber auf die unteren Schichten überträgt, steht auch der Anordnung senkrechter Fallwände nichts mehr im Wege. Dieselben sind im Gegentheile vorzuziehen, weil damit nicht nur der Wasserabfallsturz weiter vor die Fundamente gerückt, sondern auch der Aufschlag des Wassers, Geschiebes und Wildholzes auf die vordere Böschung hintangehalten wird, welcher Aufschlag jedenfalls von Nachtheil für den Bestand des Baues ist.

Aus diesem Grunde bildet im Allgemeinen der seitliche Wasserableitungscanal sozusagen ein Correlat zu solchen Sperren; durch seine Anlage wird erreicht, daß nur bei größeren Hochwässern ein Ueberstürz und dieser nur mit sehr verminderter Gewalt statthaben kann. Die Aussprengung des seitlichen Ableitungscanales brachte noch den weiteren Vortheil mit sich, daß ein großes Quantum Steinmaterial, mitunter colossale Blöcke, der Sperre vorgelagert werden konnte, so daß nunmehr die Böschung völlig bedeckt und die Gewalt des Wassersturzes gebrochen wird.

Das in Rede stehende Bauwerk ist, wie aus den Figuren 7—9 zu entnehmen, in starkem Bogen angelegt, besitzt eine Höhe von 14 *m* über dem ehemaligen Niederwasserspiegel und 4·5 *m* Fundamentstiefe. Der Sperre vorgebaut ist ein sehr starkes Sturzpflaster, das nach vorn zu tiefer, sonst aber gleich wie die Sperre selbst gegründet ist.

Leider war der Wasserzudrang in die Baugrube ein über alle Erwartung großer, daher man sich in die Unmöglichkeit versetzt sah, mit den vorhandenen Pumpen eine größere Tiefe zu erreichen, während bei der vorgeschrittenen Jahreszeit an die Beischaffung neuer Apparate nicht mehr gedacht werden konnte. Sonst wäre dem ursprünglichen Vorhaben gemäß die Gründung des Bauwerkes auf etwa 2 *m* Mehrtiefe erfolgt. Im Hinblick auf den Effect des Ableitungscanales, sowie die vorgelagerten Steinmassen kann jedoch die in Rede stehende Thalsperre als hinreichend sicher angesehen werden. Der Mauerwerkskörper sowohl der eigentlichen Sperre als auch des Vorpflasters, ist in Romancementmörtel hergestellt und mit großen Quadern verblendet. Es wurde besonders bei Herstellung der Fundamente auf Verwendung mächtiger Steine, die mitunter 2 bis 3 m^3 maßen, gesehen.

Zur Wasserableitung diente ein über 300 *m* langes hölzernes Gerinne, dessen Dimensionen man mit Rücksicht auf die bei Eintritt des Frühjahres zu gewärtigenden höhern Wasserstände mit 3 *m* Breite und 1·4 *m* Höhe (bei $7^0/_{00}$ Gefälle) angenommen hatte. Thatsächlich betrugen auch die Wasseranschwellungen während dessen Bestandes bis zu 20 m^3. Ueber dem Arbeitsraume ruhte der Canal auf Hängewerken. Unweit vom Ende des Canales wurde das Gefälle desselben gebrochen und ein Wasserrad eingesetzt, das den Motor für die drei zur Entwässerung der Baugrube verwendeten Centrifugalpumpen bildete. Der Nutzeffect des Rades erwies sich jedoch als ein geringer, weil dasselbe sowie der Kropf des Gerinnes mit Rücksicht auf den Kostenpunkt und die Kürze der verfügbaren Zeit nur sehr primitiv angefertigt werden konnte. Außerdem ergaben sich, besonders bei Wasseranschwellungen, mehrmals große Inconvenienzen dadurch, daß trotz aller gebrauchten Vorsichten kleine Steinchen oder schwimmende Körper in den Kropf gelangen und auf diese Weise Motor und Gerinne beschädigt wurden. Es wäre daher besser gewesen, eine Nagel'sche Wasserstrahlpumpe anzuwenden.

Auch hier wurden die aus constructiven Gründen während des Baues ausgesparten Durchlässe successive wieder geschlossen.

Die Ausführung dieser Thalsperre erfolgte durch eine Unternehmung, die Entwässerung der Baugrube und die Wasserableitung aber geschah in eigener Regie. Die Kosten erhöhten sich wesentlich durch die außerordentlich schwierigen Verhältnisse, mit denen man in Folge der fortwährenden Wasseranschwellungen zu kämpfen hatte, dann auch wegen des forcirten Betriebes — man arbeitete längere Zeit hindurch Tag und Nacht — und betrugen im Ganzen rd. 52.700 fl.

B) Sonstige Neubauten am Leno.

1. Der äußere Lenolauf. (Fig. 10—12.)

Der Schuttkegel des Leno dürfte sich unter dem Einflusse eines vor langen Jahren bestandenen Aufstaues der Etsch als Folge des interessanten Bergsturzes bei Marco gebildet haben. Der Aufstau, welchen jene Steinlawinen (lavini di Marco) verursachten, mag ursprünglich wohl weit thalaufwärts zu verspüren gewesen sein, bis sich die Etsch nach und nach in die Stein- und Schuttmassen eingrub. Auf dem Rücken des Schuttkegels zieht sich, von Rovereto ab bis zur Mündung, eine mehrere Meter tiefe und etwa 600 *m* breite Einsenkung, die wohl den Rayon andeutet, innerhalb dessen nach erfolgter weiterer Vertiefung der Etsch und der Lenomündung die Hochwässer des Baches dominirt haben, während früher, ebenso wie anderwärts, alle auf dem Schuttkegel belegenen Gründe von den Hochwässern bedroht gewesen sein dürften.

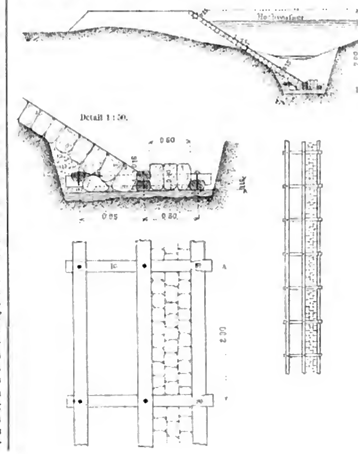
Beiläufig in der Mitte jener Einsenkungen fliesst der Leno, dessen Ufer vor dem Jahre 1882 das Rinnsal ziemlich hoch überragten. Die ungeheuren in diesem Jahre zu Thale geförderten Geschiebemassen bewirkten jedoch eine so bedeutende Auflandung des Bachbettes, und dies insbesondere nächst Rovereto, daß selbst der Niederwasserspiegel sich vielfach über die ehemaligen Ufergründe emporhob. Unter dem Eindruck dieses Ereignisses und des angerichteten Schadens, dann in der Besorgnis, daß bei fortschreitender Verwilderung des Bachbettes auch der großen Tabakfabrik in Sacco Gefahr drohen könnte, wurde die Correction des Leno von Rovereto ab bis zur Mündung in's Auge gefasst. Dabei wollte man ursprünglich dem Leno durch Anlage eines mäßig tiefen Canales und provisorische Uferversicherungen (Steinsätze aus massigen Steinen) seinen neuen Lauf anweisen und an den definitiven Ausbau der Regulirungswerke erst dann herantreten, wenn sich einmal die Sohle so ziemlich consolidirt haben würde. Mit Rücksicht jedoch auf die ungünstigen Mündungsverhältnisse, mitveranlasst durch ein schon vor dem Jahre 1882 errichtetes Separationswerk an der Etsch, kam man von dieser Methode der Einleitung des Regulirungswerkes ab und nahm vielmehr die sofortige definitive Herstellung der Correctionsbauten in Aussicht. Aber auch hievon stand man schließlich wiederum ab, weil die Kosten des Unternehmens unverhältnismäßig hoch sich belaufen hätten und mittlerweile auch eine wesentliche Besserung der Bachverhältnisse eintrat. Gleichwohl dürfte es einiges Interesse bieten, die Grundzüge dieses Projectes mit wenigen Worten zu berühren.

Das angenommene Consumtionsprofil ist aus Fig. 11 zu entnehmen. Bei Wahl solcher Profile spielen Erfahrung und Kenntnis des Flusscharakters eine größere Rolle, als die Benützung von Formeln, weil sich in diesen die Rücksichten auf außerordentliche Geschiebeführung nicht zum Ausdrucke bringen lassen. Um die Uferwerke genügend sicherzustellen, musste insbesondere auch der zu erwartenden großen Sohlenvertiefung von vornherein durch Anlage solider Grundschwellen begegnet werden. Durch diese im Verein mit einer ziemlich tiefen Fundirung des Böschungspflasters auf Holzrost wäre den Gefahren der Kolkungen in ausreichendem Maße vorgebeugt worden. Die Fundirung würde überhaupt so tief erfolgt sein, als dies bei der großen Wasserdurchlässigkeit des frisch angeschwemmten Lenogeschiebes möglich gewesen wäre, während man gegen die Gefährdung der Grundschwellen durch die unvermeidlichen Kolkungen unterhalb derselben die Vorlagerung von mit Bruchsteinen gefüllten, bezw. fest ausgekeilten Holzkästen in Aussicht nahm, eine Maßnahme, die auch bei andern Bauten am Leno zur Anwendung kam und sich gut bewährte.

Es muss hier bemerkt werden, daß man bei Bächen und Flüssen von so starken Gefällen in der Regel trachten soll, die Sicherheit der Uferbauten durch möglichst tiefe Fundirungen und — bei continuirlicher Wasserzuführung — durch Anwendung von Holzrösten *) zu erreichen, weil gewöhnliche Steinvorgründe der Gewalt jener Gewässer nicht Widerstand zu leisten vermöchten.

Bei dieser Gelegenheit können wir nicht umhin, auch eine andere Art, die Ausmündung wildbachartiger Seitengewässer in den Hauptfluss zu bewerkstelligen, einer kurzen Besprechung zu unterziehen, nämlich dasjenige System, welches in den alten „Wassermauern" Bozens einen bekannten Repräsentanten findet. Der Talfer ist dortselbst ein ungemein breites Bett (etwa 150 bis 200 *m*) eingeräumt, das von kräftigen, sehr tief fundirten Schutzmauern eingesäumt wird. Nur bei außerordentlichen Hochwässern ist das ganze Flussbett vom Wasser eingenommen, während letzteres sonst einen regellosen, beständig wechselnden Lauf nimmt, der durch die „Wassermauern" seine Begrenzung findet. Von mancher Seite wurde gewünscht, daß die Uferschutzwerke näher aneinander gerückt werden, damit das Wasser die nöthige Stoßkraft zur Abfuhr der Geschiebe erlange und auf diese Weise das um

*) Eine andere empfehlenswerthe Gattung von Holzrösten für Böschungspflaster, wie sie hierzulande an der Frutz (Seitenfluss des Rheins, Gefälle 1—1½%) zur Anwendung gelangten, findet sich in den beistehenden Figuren veranschaulicht. Um zu verhindern, daß das in dem Rostvorsprung allenfalls nicht gut verkeilte Bruchsteinpflaster aus dem Holzgerippe herausfalle, ist es zweckmäßig, im Grunde eine kleine Faschinenlage auszubreiten.



einige Meter über den Ufergründen liegende Bachbett sich vertiefe. Aber nichts wäre verkehrter, als eine solche Maßnahme. Die Talfer ist ein bedeutender Wildbach, der zu Zeiten gewaltige Geschiebemengen thalaus fördert und in stürmischem Laufe aus der Schlucht des Sarnthales hervorbricht. Bei corrigirtem eng geschlossenen Bette würden von da ab dem Hauptflusse*) (Eisack) die bedeutenden Geschiebemengen auf einmal zugeführt werden, welche Massen der Eisack besonders dann nicht zu bewältigen vermöchte, wenn, wie dies häufig genug vorkommt, eine mäßige Anschwellung desselben mit einem außergewöhnlichen Hochwasser der Talfer zeitlich zusammentrifft. Die Folge wäre ein bedenklicher Aufstau, möglicherweise auch ein Ausbruch des Eisacks. Nach den thatsächlichen Verhältnissen ist der Talfer aber bei Hochständen die Möglichkeit geboten, einen großen Theil der Geschiebe in dem übermäßig breiten Bette abzulagern, welche Geschiebe später, bei schwindendem Wasser oder mäßigeren Hochständen, langsam weiter befördert werden. Das breite Bett besitzt also für die Geschiebeabfuhr eine regulirende Wirkung, ähnlich, wie die durch Thalsperren gebildeten Thalterrassen. Dem Leno kommt für das Regime der Etsch natürlich nicht die Bedeutung zu, wie der Talfer für den Eisack, daher die in Aussicht genommene Correction weit weniger Gefahren für jenen Fluss in sich bergen würde, um so weniger angesichts der günstigen Einwirkung der zwei großen Thalsperren auf die Geschiebeführung.

2. Der Leno von Terragnolo.

Obwohl dieser Bach ein kleineres Einzugsgebiet (62 km^2, Längenausdehnung 16 *km*) als der Leno von Vallarsa (108 km^2, Längenausdehnung 20 *km*) aufweist, so ist er doch wegen seiner schweren Geschiebe fast von größerer Bedeutung für den äußern Lauf dieses Gewässers und der Etsch. Forscht man nach den Geschiebequellen des Baches, so sind es theils Murgräben, deren gefährlichste knapp oberhalb der Thalterrasse von S. Nicolo einfallen und denen besonders wegen der geringen Entfernung des Einfallsortes vom Thalausgange erhöhte Bedeutung zukömmt zum Unterschiede von den Murgräben weiter thaleinwärts, welche im Hinblick auf die mehrmals wiederkehrende Terrassenbildung der Thalsohle die Geschiebeführung des Leno nicht so nachtheilig beinflussen können; theils sind es Uferanbrüche, die jedoch nicht den Wirkungen der Erosion, sondern den ungünstigen Thalwindungen, den die Bachrichtung ablenkenden Felstrümmern, sowie plötzlichen Gefällsminderungen ihre Entstehung verdanken. Dieser letzteren Ursache insbesonders liegen jene große Verheerungen, welche im Jahre 1882 nächst der Ortschaft S. Nicolò angerichtet wurden, zu Grunde. Es sollen hier den Erscheinungen dortselbst, sowie den in der Folge errichteten Schutzbauten einige Worte gewidmet werden. (Fig. 13—15.)

Von oben her mit großem Gefälle anlangend und mit Geschieben beladen, tritt der Bach plötzlich in eine Strecke mit geringerem Gefälle und das obendrein an einer Stelle, wo rechter Hand ein nicht unbedeutender Murgraben einfällt. Natürlich reichte da die um vieles geringere Stoßkraft in der Strecke mit schwächerem Gefälle zur Fortschaffung des Gerölles bei weitem nicht aus, und konnte es vorkommen, daß mächtige Geschiebeablagerungen (bis zu 5 *m* Höhe) sich in der Thalsohle ausbreiteten. Diese Ablagerungen gingen aber nicht gleichmäßig vor sich, sondern es wurden in der Richtung der augenblicklichen Strömung bald hüben, bald drüben Geröllmassen hingeworfen, die wieder zu einer seitlichen Ablenkung und zu einem Anfalle der Fluthen auf die lockeren Thalgehänge Veranlassung gaben, wodurch sehr bedeutende Uferanbrüche erzeugt worden sind. Aehnliche Ereignisse haben sich in sehr vielen Thälern Tirols wiederholt und damit auch den wohlthätigen Einfluss, den derlei Thalterrassen auf die Geschiebeführ in die Hauptthäler ausüben, durch das Entstehen neuer, großer Geschiebequellen einigermaßen paralisirt.

Bei S. Nicolò wurde die Entstehung mächtiger Uferbrüche noch durch die Bodenformation begünstigt. An den beiderseitigen Hängen finden sich die Glacialschuttmassen von Lehmschichten überlagert, die stark gegen die Thalmitte fallen. Diese Schichten bildeten nun Gleitflächen, auf denen die aufgelagerten Maßen abrutschen müssten, sobald der Fuß derselben vom Bache corrodirt wurde. So setzten sich Erdschollen von 200 *m* Höhe und darüber in Bewegung, von welcher auch die Ortschaft S. Nicolo, wo sich am Kirchlein schon bedenkliche Sprünge zeigten, verschiedene Gehöfte, sowie die Straße nach Rovereto ergriffen wurden.

Die zur Bannung der Gefahren getroffenen Maßregeln konnten natürlich nicht in der Ausführung eines Regulirungswerkes bestehen, denn solche Maßnahmen müssen, wenn man schon auf die regulirende Wirkung der Thalterrassen in Bezug auf die Geschiebeabfuhr Werth legt, womöglich vermieden werden — sondern in der Herstellung einzelner Schutzbauten, welche untereinander in ein gewisses System gebracht, den Bach vom Fuße der corrodirten Bergabhänge möglichst fern halten sollen. Die Constructionsweise der Bauten ist aus Fig. 14 und 15 ersichtlich. Es sind Schotterdämme mit Steinpflaster, deren Höhe so ziemlich dem Hochwasserspiegel vom Jahre 1882 angepasst wurde. Auf Fundirung des Pflasters ist viel Sorgfalt verwendet worden; man begegnete dabei aber großen Schwierigkeiten wegen des enormen Wasserzudranges in den Fundamentgruben. Aus Ersparungsrücksichten wurde die Pflasterung nur an einzelnen Stellen auf Holzrost fundirt, so unter Anderm gerade bei der Ortschaft S. Nicolò selbst, wo man wegen großer Entfernung der nächsten Grundschwelle eine erhebliche Sohlenvertiefung befürchtete. Die Fundamentgruben sind an der Bachseite nicht mit Bruchsteinen, sondern nur mit größeren Klaubsteinen zugefüllt, dafür aber mit kleineren Quermäuerchen, denen einige Cubikmeter größerer Steine vorgelagert sind, gesperrt worden, eine Anordnung die sich im Allgemeinen bewährte, da durch diese Art niedere Sporne die Strömung längs des Böschungspflasters gemildert wurde. Die Grundschwellen (Fig. 15) sind in Trockenmauerwerk mit radial gefugten Steinen ausgeführt, auf Holzrost fundirt und durch Vorlage eines Kastenwerkes mit eingekeilten großen Steinen gegen Unterspülung gesichert. Im Herbste 1889 trat ein außerordentlich großes Hochwasser ein, das zwar bedeutende Veränderungen im Bachbette hervorrief, aber die Bauten in keiner Weise beschädigte. Zwischen Profil 0 und 9 vertiefte sich die Bachsohle um durchschnittlich $1^1/_2$ *m*, an einzelnen Stellen derart, daß die Fundamente blos lagen; desgleichen fand unterhalb der Grundschwelle bei Prof. 18 eine nicht unbeträchtliche Auskolkung statt. Ohne Grundschwellen hätte sich zweifelsohne eine solche Vertiefung der Bachsohle ergeben, daß die Bauten dem Elemente zum Opfer gefallen wären.

Außer bei S. Nicolo sind weitere Bauten im Terragnolo-Thale nicht ausgeführt worden, mit Ausnahme einer etwa 200 *m* langen Fußversicherung unterhalb der Ortschaft Valduga, wo ebenfalls ausgedehnte Absitzungen des rechtsseitigen Thalgehänges sich ereigneten und eine Gefährdung der Ortschaft Valduga im Gefolge gehabt hätten. Wollte man übrigens sämmtliche Seitenbäche und Murgräben verbauen, so zwar, daß gar kein oder nur äußerst wenig Geschiebe mehr thalaus gelangen kann, so erfordert dies Mittel, welche für das in Rede stehende Thal wohl niemals flüssig gemacht werden können. Ein solches Unternehmen brauchte übrigens auch gar nicht in's Auge gefasst zu werden, weil es sich in Rücksicht auf das Regime der Etsch und des äußern Lenolaufes auch nicht darum handelt, den Geschiebetransport aufzuheben, sondern nur auf ein derartig geringes Maß zurückzuführen, daß Etsch und Leno die Fortbewegung ohne Stauungen zu bewerkstelligen vermöchten. Es wäre daher vor Allem nöthig, auf das schwere Geschiebe die Aufmerksamkeit zu richten, und da die aus den innern Theilen des Thales herrührenden größeren Bachsteine vermöge der mehrfachen Terrassen-

*) Flussgebiet des Eisacks bis zur Talfermündung 3668 km^2, Einzugsgebiet der Talfer 473 km^2, Flussgebiet der Etsch bei Sacco 3807 km^2, Einzugsgebiet des Leno 170 km^2.

bildung der Sohle ohnedies deponirt werden oder auf der langen Wanderung einem Zerkleinerungsprocess unterliegen, so sind es, wie bereits angedeutet, die Uferbrüche und Murgräben knapp oberhalb S. Nicolo, die zuvörderst der Berücksichtigung zu empfehlen wären.

Auf das Detail der in's Auge zu fassenden weitern Action hier einzugehen, liegt außerhalb des Rahmens dieses Aufsatzes.

C) Das Vallarsa-Thal. (Fig. 16—21).

Der Charakter dieses Thales ist im Allgemeinen dem oben behandelten ziemlich ähnlich. Man begegnet hier wieder einer Terrassirung der Thalsohle, man nimmt abermals wahr, daß in der weitaus größten Strecke des Hauptthales der Bach keine erodirende Wirkung auf die Sohle äußert, und daß die Terrainbrüche vielmehr den sogenannten Querströmungen, hervorgerufen durch die ungünstigen Bachrichtungen und durch die plötzlichen Gefällsverminderungen und der damit verbundenen Hemmung der Geschiebeabfuhr, zuzuschreiben sind.

Bauten sind nur errichtet worden, wo es sich um die Sicherheit menschlicher Wohustätten handelte. So wurde St. Anna durch einen längern Schutzbau gesichert, dessen Profil in Fig. 21 ersichtlich gemacht ist. Das vorgelegte Pflaster ist eine nachträglich ausgeführte Arbeit (der Bau selbst wurde im Jahre 1885 errichtet), um den Fuß des Böschungspflasters vor Unterspülung zu sichern. Diese Art Vorgrund (Holzrost mit fest verkeiltem Pflaster) hat sich auch anderwärts bewährt, und dürfte auf dessen Sicherheit besonders dann zu vertrauen sein, wenn eine Faschinenlage darunter gebreitet wird. Der Weiler Arlanch, von dem im Jahre 1882 einige Häuser der Zerstörung anheimfielen, schwebte gleichfalls in größter Gefahr, und wurde auch dort ein etwa 50 *m* langer Schutzdamm errichtet, der ausreichend war, um dem Bache eine für die Ortschaft gefahrlose Richtung zu ertheilen. Bei Speccheri handelte es sich um die Sicherung einiger Häuser, der Brücke, sowie um die Verbauung eines Terrainanbruches, dessen abstürzende Massen Verstopfungen des Rinnsales und Ausbrüche an das andere Ufer hatten veranlassen können. Die dortselbst errichteten Bauten sind in Fig. 18—21 veranschaulicht. Die Fundirung des Pflasters geschah auf mehr als 2 *m* unter dem Niederwasser und ist umso gesicherter zu betrachten, als man im Grunde hin und hin auf große Steine und Felstrümmer stieß, welche einen sicheren Stützpunkt boten. Bei Hochwasser ist die Flussrichtung etwas anders gestaltet, als im Plane ersichtlich. Es erfolgt an den Felskopf oberhalb Speccheri ein heftiger Anprall, wodurch der Wasserlauf, vorbei an einem Wall von Felstrümmern, etwas unterhalb Prof. *m* an das linksseitige Ufer geworfen wird, welches demnach einem mächtigen Angriff ausgesetzt ist. Endlich wäre noch der Verbauung in Val di Prigione, hart oberhalb der ärar. Straße, Erwähnung zu thun, wo der erodirenden Wirkung des Wildbaches durch ein System von Sperren und Uferversicherungen entgegengearbeitet worden ist. (Fig. 16 und 17.) Hier, wie bei Anlage aller sonstigen Grundschwellen und Sperren, die mit Ausnahme der zwei großen Thalsperren alle in Trockenmauerwerk ausgeführt worden sind, wurde ein besonderes Augenmerk auf Verwendung von massigen Steinen gerichtet, eine Hauptbedingung für die Sicherheit solcher Werke. Bisher haben sich dieselben vollständig bewährt.

Wie aus der vorstehenden Abhandlung zu entnehmen, sind am Leno einige der dringendsten baulichen Vorkehrungen getroffen worden, um die Ursachen der Geschiebebildung zu beseitigen, nochmehr aber zu dem Zwecke, die menschlichen Wohnstätten, Communicationen u. s. w. zu sichern, so daß sehr Vieles nach dieser Richtung zu thun übrig bliebe. Warum hier Einhalt geschah, ist theils dem Mangel an verfügbaren Mitteln, hauptsächlich jedoch der bedauerlichen Maßnahme zuzuschreiben, wornach das Arbeitsfeld der Ingenieure eingeschränkt, man kann wohl sagen, die ganze Hydrotechnik der Seitengewässer als eine in die Sphäre des Forstwesens fallende Angelegenheit erklärt worden ist. Veranlasst wurde dieses Vorgehen durch die in Augenschein genommenen Erfolge, welche französische, freilich auch nach bautechnischer Richtung theoretisch geschulte Forstmänner auf dem Gebiete der Wildbachverbauung aufzuweisen hatten,*) so daß man sich ermuthigt sah, die französische Schablone ohne Weiteres auf unsere Verhältnisse anzuwenden, was denn doch ohne Weiteres nicht zulässig gewesen wäre.

Die Umwandlung der Wildbäche unserer Alpen in Gewässer, die fast gar kein Geschiebe mehr führen, also die Geschiebebildung nahezu ganz verhindern, wäre eine so kostspielige Arbeit, daß deren Realisirung wohl unüberwindliche Hindernisse sich entgegenstellten. Um sich einen Begriff von den diesfälligen Kosten zu machen, sei auf einige Beispiele hingewiesen.

Die Verbauung des Perimeters von Faucon (in den französischen Alpen), der bei einem Aufnahmsgebiet von 15 km^2 der Hauptsache nach die Wildbäche Faucon und Bourget in sich schließt, kostete bis zu Ende des Jahres 1882 650.000 Frcs.**) und dürfte bis Beendigung der Arbeiten vielleicht 800.000 Frcs. und darüber erfordert haben. Für den Perimeter von St. Pons, der mit seinem Einzugsgebiet von 32 km^2 gleichfalls mehrere Wildbäche umfasst, sind im Ganzen 1,000.000 Frcs. aufzuwenden. Die Verbauung des Spreitenbaches bei Lachen ***) mit einem Wasseraufnahmsgebiet von 7·1 km^2 kostete ohne die forestalen Arbeiten und obwohl Gebiete vorkommen, die keiner baulichen Vorkehrungen bedurften, 134.000 Frcs. Die Verbauung der kleinen Schlieren (Aufnahmsgebiet 20 km^2) verursachte in Betreff der bautechnischen Arbeiten einen Kostenaufwand von 212.300 Frcs.

Pro km^2 ergeben sich demnach die Verbauungskosten:

Für den Perimeter von Faucon zu .	43.300 Frcs.
„ „ „ St. Pons zu .	34.400 „
„ „ Spreitenbach zu	18.930 „
„ die kleine Schlieren zu . . .	10.600 „

Die ersten zwei Beispiele bieten, um auf unsere Verhältnisse Schlüsse ziehen zu können, jedenfalls nicht den richtigen Maßstab; denn so traurig sieht's in den österreichischen Alpen nicht aus, wie einstens in Frankreich. Auch das dritte Beispiel soll wegen der Kleinheit des bez. Wildbachgebietes außer Betracht bleiben. Wohl aber kann die kleine Schlieren zum Vergleiche mit dem Leno herangezogen werden, weil dort ausgedehnte Partien vorkommen, in denen Verbauungsarbeiten nicht nothwendig waren, während andererseits wiederum fast kein Confluent des Leno existirt, der nicht zahlreiche, mitunter sehr ergiebige Geschiebequellen aufweist, daher sich die Verbauungsarbeiten auf das gesammte Aufnahmsgebiet zu erstrecken hätten. Darnach ergäbe sich das Erfordernis für die bautechnischen Arbeiten des Lenogebietes mit seinen 170 km^2 zu 1,800.000 Frcs. oder 850.000 fl. und die forsttechnischen Arbeiten inbegriffen zu etwa einer Million Gulden. Nun umfasst aber der Leno mit seinen Affluenten nur einen verschwindend kleinen Theil des in Tirol der Verbauung harrenden Gebietes (vom Etschgebiete kaum den 50. Theil) so daß schließlich für die völlige Unschädlichmachung der vielen Hunderte von Wildbächen Anforderungen an die finanziellen Kräfte des Reiches und des Landes gestellt würden, denen keinesfalls zu genügen wäre. Darum darf nicht, ähnlich wie in Frankreich, die Thätigkeit auf einen einzelnen Wildbach concentrirt werden, bis man denselben zum „Erlöschen" gebracht hat, weil damit trotz der großen daran gewendeten Mittel noch herzlich

*) So ganz originell ist übrigens das in Frankreich zur Anwendung gelangte System nicht. Staffelungen der Bachsohlen an Orten, wo die erodirende Wirkung des Gewässers zu Tage tritt, sind in Tirol schon vor vielen Jahrzehnten zur Anwendung gekommen, und auch Duile weist in seinem im Jahre 1826 erschienenen bekannten Werkchen: „Ueber Verbauung der Wildbäche" bereits ebenso darauf hin, wie auf die Nothwendigkeit einer energisch betriebenen Aufforstung und einer geordneten Forstverwaltung.

**) v. Seckendorff. „Verbauung der Wildbäche", 1884.

***) „Die Wildbachverbauung in der Schweiz" vom schweizerischen Oberbauinspectorat.

wenig für die allgemeine Besserung der Verhältnisse gethan wäre, sondern man muss allerorten insoweit nachhelfen, daß die Geschiebeführung der Seitengewässer auf jenes Maß zurückgeführt werde, welches die Flüsse unter allen Umständen fortzuführen vermögen, denn nur das Uebermaß von Geschiebeführung ist zu fürchten.

Hätte man demnach von Anbeginn an die Verhältnisse richtig beurtheilt, so würde die gute Absicht, eine einheitliche Organisation in Bezug auf den Wildbach-Verbauungsdienst herzustellen, zu ganz andern Resultaten geführt haben, sie hätte zur bessern Organisirung des bautechnischen Dienstes, deren Mängel ja allgemein anerkannt und bedauert sind, führen müssen, zu einer Organisirung, die des innigen Zusammenhanges Rechnung trägt, welcher zwischen den der Hydrotechnik in den Haupt- und den Seitenthälern gestellten Aufgaben herrscht. Man richte diesbezüglich seine Blicke auf unser Nachbarland die Schweiz, deren Verhältnisse den unseren in jeder Hinsicht mehr ähneln. Mit Befriedigung konnte das eidgenössische Oberbauinspectorat in dem oben citirten Werke (erschienen 1890) darauf hinweisen, daß, seitdem die Leitung des gesammten Wasserbauwesens Kraft des Wasserbaupolizeigesetzes vom 22. Juni 1877 einer technischen Centralbehörde übertragen ist, das Verbauungswesen in der Schweiz den größten Aufschwung genommen hat. Und wie sehr man sich dort des Zusammenhanges zwischen den hydrotechnischen Aufgaben eines ganzen Flussgebietes und sohin auch der Nothwendigkeit einer einheitlichen technischen Leitung bewusst ist, dafür zeugt auch das im Jahre 1883 erschienene ausgezeichnete Werk des schweiz. Oberbau-Inspectors v. Salis, betitelt: „Das Schweizer Wasserbauwesen." Damit soll nicht in Abrede gestellt werden, daß es sehr nützlich war, unsere Forstmänner für die Aufgaben der Wildbachverbauungen zu interessiren, ihnen allenfalls im Baufache einige primitive Kenntnisse beizubringen.*) Lange genug ist das Forstwesen im Argen gelegen. Man könnte nicht blos in Tirol, sondern auch in andern Ländern von einem „forstlichen System" der Wildbacherzeugung sprechen, die kahlen Bergabhänge in Vintschgau und in vielen andern Thälern bilden ein noch lange nicht verschwindendes Denkmal jener traurigen Epoche.

Es ist unzweifelhaft, daß in Bezug auf Pflege und Sicherung des Waldes vieles geschehen ist. Ob aber dermalen allen Anforderungen entsprochen wird, darüber vermögen wir kein competentes Urtheil abzugeben, können aber nicht verhehlen, daß diesbezüglich in den breiten Schichten der Bevölkerung kein übergroßer Optimismus herrscht. Und fast scheint es auch, wenn man die Statistik zur Hand nimmt, daß der Holzconsum in Oesterreich in etwas zu raschem Tempo zunimmt. Die nachfolgende Tabelle *A* gibt eine Zusammenstellung der jährlich aus der Monarchie ausgeführten Gesammtholzmengen seit 1879,*) woraus zu entnehmen, daß sich dieselbe seit zwölf Jahren fast um die Hälfte vermehrt hat. Daß an der Zunahme der Ausfuhr ein Hauptantheil auf die österreichischen Alpenländer fällt, erhellt aus der Tabelle *B*, in welcher die Ausfuhr nach jenen Ländern, welche für den Export aus den österreichischen Alpengegenden in Betracht kommen, für die Jahre 1885—1890 quantitativ dargestellt wird, ferner aus Tabelle *C*,**) aus welcher die Ausfuhr für die Jahre 1879—1884 entnommen werden kann. Die letztern zwei Tabellen können nicht zum gegenseitigen Vergleiche dienen; Tabelle *B* ist nach italienischen, Tabelle *C* nach österreichischen Quellen bearbeitet. Tabelle *D* endlich stellt den Import dar, der seit 1879 nur unwesentliche Variationen aufweist.

A) Gesammtholzausfuhr aus der österr.-ungar. Monarchie in Tonnen.

1879	1880	1881	1882	1883
1,719.616	1,745.893	1,916.820	2,009.170	2,012.567
1884	1885	1886	1887	1888
2,226.188	2,233.085	1,819.311	2,090.665	2,089.362
1889	1890			
2,296.197	2,442.728.			

B) Holzausfuhr aus der österr.-ungar. Monarchie nach Italien, Schweiz und Deutschland in Tonnen.

	1885	1886	1887	1888	1889	1890
Italien	512.183	782.775	1,120.596	475.595	481.216	474.265
Schweiz	—	194.766	227.048	331.352	322.796	369.128
Dtschl.	891.550	766.840	877.298	982.872	1,185.212	1,186.696

C) Holzausfuhr aus der österr.-ungar. Monarchie nach und über Italien, Schweiz, Süddeutschland und Triest in Tonnen.

	1879	1880	1881	1882	1883	1884
Italien . . .	188.590	238.342	139.776	107.372	321.447	300.737
Schweiz . .	21.872	21.842	21.487	9.370	21.404	32.018
Süddeutschl.	194.904	210.127	201.302	97.233	185.724	172.897
Triest . . .	237.612	296.087	213.191	119.281	297.814	299.913

D) Gesammtholzeinfuhr nach Oesterreich-Ungarn in Tonnen.

1879	1880	1881	1882	1883	1884
154.256	172.722	181.584	202.947	189.350	228.060
1885	1886	1887	1888	1889	1890
221.097	180.058	142.603	152.625	161.709	200.084

*) Eine annähernd ausreichende bautechnische Vorbildung, welche es rechtfertigen würde, unsern Forstleuten hydrotechnische Aufgaben von einigem Belange zu übertragen, besitzen dieselben bekanntermassen nicht, und bestünde, insolange es noch technische Hochschulen gibt, auch kein Grund, die Forstakademien durch Errichtung von bautechnischen Abtheilungen höherer Ordnung zu bereichern.

*) Entnommen der Regierungsvorlage, betreffend die neuen Handelsverträge mit Deutschland, Italien und der Schweiz.

**) Entnommen den Jahresausweisen der statistischen Central-Commission.

Ueber Brückenverstärkungen während des Betriebes.

Von **Alois Schneider**, Ingenieur-Adjunct der Kaiser Ferdinands-Nordbahn.

Die Nothwendigkeit, Brücken, insbesondere Eisenbahnbrücken, bei Aufrechthaltung des Betriebes zu verstärken, ist in neuerer Zeit in Folge des gesteigerten Gewichtes der Fahrbetriebsmittel zu einer erhöhten Bedeutung gelangt. Diese Art der Brückenverstärkung begegnet jedoch in Fachkreisen einer gewissen Abneigung, welche durch ein nicht unberechtigtes Mißtrauen gegen den Erfolg der Arbeit begründet ist.

Wenn nämlich das Tragwerk, während die Verstärkungsarbeiten vorgenommen werden, in freier Lage verbleibt, so werden die spannungslosen Verstärkungstheile mit den durch das Eigengewicht der Brücke bereits beanspruchten alten Constructionstheilen verbunden. Die Folge davon ist, daß die alten Theile in gleichem Maße mehr beansprucht werden, wenn durch eine Vergrößerung der Belastung (etwa durch die Verkehrslasten) eine Erhöhung der Spannung des betreffenden Constructionstheiles eintritt. Hieraus ersieht man, daß in einem und demselben Gliede Einzelntheile von oft sehr bedeutenden Spannungsunterschieden vorkommen müssen und daß der Fall eintreten kann, daß das Material der alten Theile bereits bis an die zulässige Grenze oder darüber hinaus beansprucht ist, während das Material der neuen Theile noch weit unter dieser Grenze beansprucht wird. Es zeigt sich demnach, daß die Verstärkungstheile bei unbelasteter Brücke nur einen nutzlosen Ballast derselben bilden, daß sie aber auch bei belasteter Brücke niemals zur vollen Wirksamkeit

kommen können, demnach eine ökonomische Verwerthung des aufgewendeten Materiales nicht stattfindet.

Wie bedentend dieser Einfluss ist, soll an einem Zahlenbeispiele gezeigt werden, welchem eine Brücke von 40 *m* Stützweite, für deren Hauptträger eine Inanspruchnahme von 780 *kg* gestattet ist, zu Grunde gelegt werden soll. Ein Untergurtglied dieser Brücke, welches eine nutzbare Querschnittfläche von 120 *cm*² besitzt, werde durch das Eigengewicht mit 43.200 *kg* beansprucht, was einer auftretenden Inanspruchnahme von 360 *kg/cm*² entspricht. Für dasselbe Gurtstück sei die Spannung, welche durch die zufällige Belastung und das Gewicht der Verstärkungstheile hervorgebracht wird, 120.600 *kg*. Wenn nun die Annahme gestattet wäre, daß sich die Gesammtspannung gleichmäßig auf den ganzen Querschnitt des verstärkten Gurtes vertheile, so würde ein nutzbarer Querschnitt von (43.200 + 120.600) : 780 = 210 *cm*² und eine Verstärkung von 210 — 120 = 90 *cm*² erforderlich sein. Berücksichtigt man jedoch, daß die Wirkung des Eigengewichtes der unverstärkten Brücke nur bei dem alten Gurtmateriale zum Ausdrucke kommt, während die Mehrspannung durch die zufällige Belastung und das Gewicht der Verstärkungstheile sich gleichmässig auf den ganzen verstärkten Querschnitt (altes und neues Materiale) vertheilt, so erhält man für das Eigengewicht in den alten Gurttheilen 43.200 : 120 = 360 *kg* und für die Wirkung der zufälligen Belastung 120.600 : 210 = 574·3 *kg/cm*² Inanspruchnahme. Hieraus ergeben sich folgende Spannungen:

	vom Eigengewicht		von der zufälligen Last		Zusammen
Alte Theile	360 *kg*	+	574·3 *kg*	=	934·3 *kg*
Neue Theile	0	+	574·3 *kg*	=	574·3 *kg*

Daraus ersieht man, wie ungleich die Spannungsvertheilung ist und daß bei den alten Materialtheilen eine Ueberschreitung der zulässigen Inanspruchnahme um 154·3 *kg* eintritt. Wollte man diese Ueberschreitung der zulässigen Inanspruchnahme vermeiden, so müsste man den Verstärkungstheilen einen solchen Querschnitt geben, daß die durch die zufällige Last hervorgebrachte Inanspruchnahme nur 780 — 360 = 420 *kg* beträgt und wäre dann ein Gesammtquerschnitt von 120.600 : 420 = 287·1 *cm*² oder eine Verstärkung von 287·1 — 120 = 167·1 *cm*² erforderlich. Gegenüber der Querschnittsverstärkung von 90 *cm*² bei gleichmäßig über den ganzen Querschnitt vertheilter Spannung bedeutet das einen Mehraufwand von 85·6%.

Dabei ist zu bemerken, daß die in dem angeführten Beispiele benützten Zahlen nicht besonders ungünstig sind und daß für Brücken von größerer Stützweite, für welche das Eigengewicht einen größeren Percenttheil der Gesammtlast bildet, die Spannungszahlen sich selbstverständlich noch ungünstiger gestalten als bei dem vorgeführten Beispiele. Dasselbe zeigt demnach, daß Verstärkungen an Brücken, die der Wirkung ihres Eigengewichtes ausgesetzt sind, welcher Vorgang bisher vielfach geübt wurde, in dem einen Falle technisch ungenügend, in dem anderen Falle aber unökonomisch sind und daß mindestens bei der ersteren Berechnungsart ein Zweifel an dem Erfolge der Verstärkungsarbeit nicht unberechtigt ist. Das umsomehr, weil bei manchen Störungen des Verbandes der Theile, wie sie bei Verstärkungsarbeiten nicht zu umgehen sind, unter der Wirkung des Eigengewichtes der Brücke geradezu Verschlechterungen der Spannungsverhältnisse eintreten können.

Am einfachsten wären diese Uebelstände zu beseitigen, wenn man jede zu verstärkende Brücke auf ein festes Gerüste so auflegen würde, daß sich ihre Theile unter denselben Niveauverhältnissen befinden, wie bei der Montirung, wobei sie spannungslos wären. Hiezu wäre jedoch ein Gerüst erforderlich, welches nicht blos das Eigengewicht der Brücke, sondern auch die rollende Last zu tragen vermöchte und wäre ein bedeutender Aufwand von Zeit und Arbeit nöthig, um die Brücke in die richtige Lage zu bringen, wobei man jedoch immer befürchten müsste, daß diese unter der Wirkung eines über die Brücke rollenden Zuges verloren gehen könne, weshalb die praktische Durchführung in dieser Weise wohl kaum möglich ist.

Es war daher Veranlassung genug vorhanden, um auf ein Mittel zu sinnen, welches diesen Schwierigkeiten ausweicht und den angestrebten Zweck dennoch erreicht. Dieses Mittel glaubt der Verfasser gefunden zu haben und soll dasselbe in dem Folgenden erläutert werden.

Denkt man sich bei allen jenen Punkten der Hauptträger einer Brücke, in welchen sich das Eigengewicht concentrirt (z. B. bei einer Brücke mit Fahrbahn unten bei den Anschlüssen der Querträger an die Hauptträger), gleichzeitig Kräfte angreifend, welche den Knotenlasten des Eigengewichtes gleich, jedoch entgegengesetzt gerichtet sind, so kann man die Brücke als gewichtslos betrachten und ist damit der verfolgte Zweck erreicht. Es ist jedoch nicht einmal nothwendig, jeden Hauptträgerknoten derart zu entlasten, sondern es genügt (mindestens für die Gurtungen), soweit das praktisch möglich ist, nur bei einer gewissen Anzahl von Knoten diese Gegenkräfte angreifen zu lassen. Dieselben müssen nur so bestimmt sein, daß das durch sie erzeugte Biegungsmoment mit dem durch das Eigengewicht der Brücke hervorgerufenen Momente gleich groß ist. (Selbstverständlich im negativen Sinne.) Es wird natürlich bei der Anwendung nicht möglich sein, den spannungslosen Zustand vollkommen zu erreichen, doch genügt hier der Natur der Sache nach auch die mögliche Annäherung. Werden nun bei einer derart entlasteten Brücke die spannungslosen Verstärkungstheile mit den spannungslos gemachten Brückentheilen in Verbindung gebracht, so wird damit ein gleichmäßiges Zusammenwirken der alten und der neuen Theile erzielt.

Um nun die besprochenen nach aufwärts gerichteten Kräfte leicht erzeugen und auf eine einfache Weise messen zu können, scheint es ziemlich naheliegend, die einfachste aller Maschinen, nämlich den Hebel, zu verwenden. Schematisch stellt sich nun die Sache, wie Fig. 1 zeigt, dar. Auf einer festen Unterlage

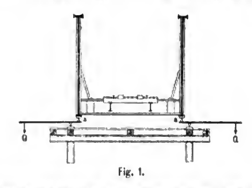


Fig. 1.

sitzen ungleicharmige Hebel auf, welche sich mit ihren kürzeren Armen gegen die zu entlastenden Knoten stemmen und so bemessen und derart mit Gewichten Q belastet sind, daß die an den Punkten a entstehenden Drücke gleich der Knotenlast werden.

Daß durch diese Anordnung die Entlastung der Brücke auf eine einfache und sichere Weise erreicht wird und daß gleichzeitig auch die Schwierigkeiten, welche die Anwendung von festen Unterstützungen mit sich bringt, umgangen sind, soll kurz erläutert werden. Vor Allem ist anzuführen, daß durch eine derartige Hebelvorrichtung die erforderlichen Entlastungskräfte auf eine außerordentlich einfache und jederzeit leicht controlirbare Weise erzeugt werden können. Dazu ist nur erforderlich, daß das Gewicht der Brücke, wenn auch nur annähernd, bekannt ist und daß die Hebel zweckentsprechend gestaltet sind. Als ein sehr wichtiger Vortheil muss ferner der Umstand bezeichnet werden, daß das Eigengewicht der Brücke durch die Hebelwirkungen aufgehoben wird, wodurch die Betriebssicherheit wesentlich erhöht und es ermöglicht ist, einzelne Brückentheile zur Durchführung der Verstärkungsarbeit vorübergehend zu schwächen. Auch ist zu beachten, daß das Gerüste nur so stark zu sein braucht, daß es im Stande ist, das Eigengewicht der Brücke zu tragen, daß ferner eine Setzung desselben keine Störung hervorbringen kann, weil die Hebel immer mit der vorgesehenen Kraft

wirken und die Setzungen überdies durch das Sinken der Hebel angezeigt werden. Mit Hilfe der besprochenen Hebel ist man auch im Stande, die Transversalkräfte beliebig zu reguliren. Es ist damit z. B. möglich gemacht, einzelne Streben theilweise oder ganz zu entlasten und ohne Gefahr für den Bestand der Brücke auszulösen. Man kann damit auch bestehende, zu stark beanspruchte Diagonalen oder ganze Diagonalsysteme entlasten und die Kräfte auf ein neues System übertragen u. s. w.

Was man bei dieser Methode etwa als Nachtheil bezeichnen kann, ist die Nothwendigkeit eines stabilen Gerüstes, wogegen man sich bei Reconstructionsarbeiten sonst häufig mit Hängegerüsten begnügt. Berücksichtigt man jedoch, daß die Anwendung dieser Methode eine durchgreifende Verstärkung der betreffenden Brücke voraussetzt und daß das Gerüste gleichzeitig die vollständige Arbeitsbühne tragen kann, so wird man zugeben müssen, daß ein Hängegerüste hiefür nur einen unvollkommenen Ersatz bieten kann und daß die Mehrkosten des festen Gerüstes in nicht zu ungünstigen Fällen schon durch die Arbeitserleichterungen hereingebracht werden. Nicht zu übersehen ist auch, daß die Hängegerüste eine nicht unwesentliche Vergrößerung des Eigengewichtes der Brücke hervorbringen und den Uebelstand der ungleichen Spannungen nur vergrößern.

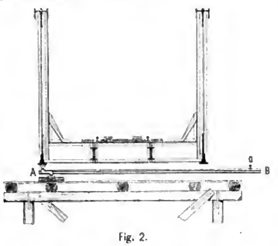


Fig. 2.

Durch das Vorstehende dürfte die Anwendbarkeit und Richtigkeit der angeführten Methode genügend dargethan sein. Der Verfasser ist jedoch auch in der Lage, über mehrere bereits erfolgte Anwendungen dieser Methode noch Folgendes hinzuzufügen:

Die erste Anwendung geschah im laufenden Jahre bei der Brücke über den Bialafluss in *km* 338·75 der k. k. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn (Strecke: Bielitz-Saybusch). Diese Brücke, ein Halbparabelträger von 35·2 *m* Stützweite, mit Fahrbahn unten, sollte einer vollständigen Verstärkung in allen Constructionstheilen unterworfen werden. Die Ausführung der Verstärkungsarbeit, nach dem von der Bahngesellschaft verfassten Projecte, hatte die erzherzogl. Industrialverwaltung Teschen übernommen und kann hier nicht unterlassen werden, zu erwähnen, daß durch das Entgegenkommen dieser Firma, beziehungsweise des Herrn Hüttenverwalter C. Krisch, diese erste Anwendung wesentlich gefördert wurde. Die Anordnung des verwendeten Entlastungsapparates ist in der Fig. 2 dargestellt. Als Entlastungshebel und als Ballast für diese dienten Altschienen von bekanntem Gewichte. Die Hebel waren unter der Fahrbahn der Brücke angeordnet, so zwar, daß die Arbeitsbühne eine leichte Handhabung und Sicherung ermöglichte. In der Fig. 2 ist der Entlastungsapparat der Deutlichkeit halber einseitig gezeichnet. Zur Fixirung der Stützpunkte der Hebel wurden die in der Fig. 3 dargestellten, mit 2 Schneiden versehenen Schuhe verwendet, welche sich bei der Anwendung als außerordentlich praktisch erwiesen. Diese aus Flussstahl hergestellten Schuhe ermöglichten nämlich eine leichte und einfache Einbringung der Schienenhebel und eine sichere Fixirung des Uebersetzungsverhältnisses. Als Unterlagen für die Hebel wurden 200 × 240 *mm* große und 35 *mm* dicke Unterlagsplatten A benützt, welche für die Schneide *a* eine Nuth trugen, während die Ueberlagerung ähnlich, jedoch kleiner gestaltet war. Als Ballast für die Hebel dienten, wie schon früher erwähnt, gleichfalls Altschienen, welche, wie die Fig. 2 zeigt, in *Q* quer über je 2 Schienenhebel gelegt wurden und im Vereine mit diesen genügten, um den nothwendigen Auftrieb zu erzeugen. Durch Verschiebung dieser Schienen zum oder vom Stützpunkte der Hebel war es leicht möglich, den Auftrieb zu reguliren. Die Einschaltung der Hebel geschah in der Weise, daß bei gehobenem Ende *B* zwischen der Ueberlagsplatte und dem Untergurte der Brücke passende Einlagen eingeschoben und mittelst Keilen fest eingeklemmt wurden. Darauf wurden die Hebel freigegeben und die Querschiene aufgelegt. Die Entlastung, welche die Brücke unter dem Drucke dieser Hebel erfuhr, drückte sich deutlich durch die 9—9½ *mm* betragende Aufbiegung in der Mitte der Hauptträger aus.

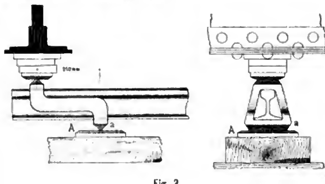


Fig. 3.

Der Entlastungsapparat wurde außer bei der vorgenannten Brücke auch noch bei mehreren anderen kleineren Brücken benützt und zeigte sich bei diesen Anwendungen keinerlei Hindernis. Auch die Bewegungen, welche die Hebel unter dem Drucke der über die Brücke rollenden Züge mitmachten, waren so ruhig, daß sie nicht im Geringsten bedenklich erscheinen konnten.

Was den Erfolg, beziehungsweise die Spannungsvertheilung betrifft, welche durch die Entlastung erzielt wurde, so können hierüber keine ziffermässigen Angaben gemacht werden, weil eine Messung der Spannungen nicht möglich war. Ein solcher Beweis scheint auch kaum nöthig, weil nicht abzusehen ist, warum die Theorie hier trügen sollte. Thatsache ist übrigens, daß die nach Vollendung der Verstärkungen erhobenen Durchbiegungsresultate den Erwartungen vollkommen entsprachen und daß die verstärkten Brücken gegen ihre ursprünglichen Höhenlagen gehoben erschienen, d. h. eine stärkere Sprengung aufzuweisen hatten als früher, was wohl beweist, daß die Verstärkungstheile beim Tragen des Eigengewichtes mitthätig sind.

Der Verfasser hofft hiemit eine Methode angegeben zu haben, über deren theoretische Richtigkeit kaum ein Zweifel besteht und deren leichte praktische Durchführbarkeit sich mehrfach erwiesen hat; er glaubt deshalb, daß der Anwendung dieser Methode kein Hindernis entgegensteht.

Beziehungen zwischen Geleise und rollendem Materiale.

Eine der wichtigsten Fragen, mit deren Studium sich der diesjährige internationale Eisenbahncongress in St. Petersburg beschäftigt hat, betraf die Beziehungen zwischen dem Geleise und dem rollenden Material, ihre Beantwortung war dem Baudirector der Kaiser Ferdinands-Nordbahn, Herrn k. k. Regierungsrath Wilhelm Ast übertragen, welcher seiner Aufgabe nicht nur vom Standpunkte des gewiegten und erfahrenen

Praktikers, sondern auch unter Berücksichtigung der zahlreichen auf diesem Gebiete in der jüngsten Zeit durchgeführten Versuche (insbesondere jener Cönard's und Flamache's) und unter Zugrundelegung neuerer Rechnungsweisen, besonders der auf Winkler's, Schwedler's und Loewe's Untersuchungen basirten, gegenwärtig immer allgemeiner anerkannten Theorien Zimmermann's, in einer sehr glücklichen Weise gelöst hat.

Der Verfasser ermittelt zunächst die Art und Größe der durch die bewegten Lasten erzeugten Kraftwirkungen und die Größe der hiedurch herbeigeführten Anstrengungen des Oberbaues, wobei die Bedeutung, welche der Schotterbettung als elastischem Constructionsglied des Geleises, der Form und dem Materiale der Schwellen und der Gestaltung der Stoßverbindung zukommen, gekennzeichnet werden; er bespricht sodann die zulässige Inanspruchnahme der Materialien der Oberbauconstructionen und sucht aus den Ergebnissen dieser Untersuchungen die Widerstandsfähigkeit des Geleises und seiner Bestandtheile, und die zweckmäßigen Formen der Geleiseconstructionen zu ermitteln. Hiebei findet er, daß die auf Hauptbahnen bewährten Oberbauconstructionen auch gegen extreme Einflüsse des Betriebes sich als widerstandsfähig erweisen, daß jedoch der wünschenswerthe Ueberschuss an Widerstandskraft entweder nur in geringem Maße oder nur in einzelnen Bestandtheilen des Geleises vorhanden ist. Jeder Einführung erhöhter Geschwindigkeit oder vermehrten Raddruckes muss also eine eingehende Ermittlung der daraus resultirenden dynamischen Wirkungen, beziehungsweise eine eindringliche Untersuchung der Widerstandsfähigkeit des Geleises gegen solche verstärkte Wirkungen vorausgehen. Als Mittel diese Widerstandsfähigkeit zu erhöhen, schlägt der Verfasser vor: Erhöhung des Stabilitätsverhältnisses der Schienen, und zwar durch Verbreiterung des Schienenfußes, zweckmäßiger durch geeignete, mit den Schienen in unmittelbare, möglichst starre Verbindung gebrachte Unterlagsplatten (Stühle); breite Schienenköpfe, geringe Neigung und große Breite der Laschenanlagsflächen; möglichst große Schienenlänge bei entsprechend kräftigen die Wirkungen der Dilatationslücken abschwächenden Stoßverbindungen. Die Verbesserung der Schienenverbindung erscheint als das wichtigste, da der Schienenstoß derzeit der schwächste Punkt des Geleises ist; dabei wird die Fortsetzung der theoretischen und experimentativen Untersuchungen über Inanspruchnahme und Wirkungsweise der Stoßverbindungen dringend empfohlen. Die Schwellen sollen eine größere Länge und einen steiferen Querschnitt als bisher erhalten, und werden richtig dimensionirte Eisenquerschwellen besonders empfohlen. Als wesentlichster Gesichtspunkt für die Bestrebungen nach Erhöhung der Widerstandsfähigkeit des Geleises aber wird betont, daß nur in der harmonischen Austheilung des Widerstandes auf alle Theile des Geleises ein betriebssicheres und zugleich ökonomisches Geleise erhalten werden kann. Der Verfasser anerkennt sodann die bisherige eifrige, theoretische und praktische Thätigkeit auf dem Gebiete der Oberbauconstructionen und ihre Erfolge und empfiehlt schließlich das weitere Studium dieser Frage und die fortgesetzte Erörterung derselben, insbesondere auch hinsichtlich der Herstellungs-Bedingungen für die Fahrzeuge als eine Aufgabe des nächsten Congresses.

Das ausgezeichnete, mit vielen Graphikons, Tabellen und werthvollen Noten der belgischen Staatsbahnen, des russischen Ingenieurs Aitschkow und des italienischen Chef-Ingenieurs Benedetti bereicherte, umfangreiche Referat hat den lebhaften Beifall aller auf dem Congresse anwesenden Fachmänner gefunden, und haben wir allen Grund uns zu freuen, daß es einen österreichischen Ingenieur zum Verfasser hat. Leider ist das Referat bisher nicht im Buchhandel erschienen; es wäre sehr zu wünschen, daß der Verfasser recht bald seine verdienstvolle Arbeit durch Veröffentlichung Allen zugänglich machen würde. K.

Vereins-Angelegenheiten.

Z. 1852 ex 1892.

BERICHT

über die 8. (Wochen-) Versammlung der Session 1892/93.

Samstag, den 17. December 1892.

1. Der Herr Vereinsvorsteher, k. k. Oberbaurath Franz Berger eröffnet um 7 Uhr die Sitzung und gibt die Tagesordnung der nächstwöchentlichen Vereinsversammlungen bekannt. Derselbe macht

2. die Mittheilung, daß in Folge des Aufrufes, welcher den Eintritt von Mitgliedern betrifft, bereits weit über 100 Anmeldungen erfolgt sind und ersucht die Versammlung, auch ferner im Sinne dieses Aufrufes thätig zu sein.

3. Da sich über Anfrage Niemand zum Worte meldet, ersucht derselbe den Herrn k. k. Regierungsrath R. v. Hornbostel den angekündigten Vortrag: „Ueber die Fortschritte im Eisenbahnwesen" zu halten.

Der Vortragende zieht auf Grund des jüngst erschienenen Berichtes über: „Die Nordamerikanischen Eisenbahnen in technischer Beziehung", verfasst von den Herren: Th. Büte, kgl. Eisenbahn-Director in Magdeburg, und A. v. Borries kgl. Eisenbahn-Bauinspector in Hannover, eine Parallele zwischen den Verhältnissen, unter welchen die amerikanischen Bahnen gegenüber den österreichischen betrieben werden und kommt, die neueren Constructionen des Oberbaues der ersteren Bahnen berührend, auf die Fahrbetriebsmittel und die successive Vergrößerung der Ladungsfähigkeit derselben zu sprechen, — die Vortheile dieser Maßregel durch Zahlen erläuternd. Redner erblickt in dem noch anzustrebenden günstigeren Verhältnis zwischen Eigengewicht der Wagen und deren Ladungsfähigkeit einen sehr beachtenswerthen Factor für die Hebung der Rentabilität der Eisenbahnen und gibt endlich der Ansicht Ausdruck, daß durch die Inbetriebstellung eines größeren Procentsatzes offener Wagen, welche durch eine raschere Be- und Entladung eine lebhaftere Circulation ermöglichen, die bessere Ausnützung des Wagenparkes erfolgen konnte.

Der Vortragende wünscht, daß die Eisenbahnverwaltungen Ingenieure zum Studium der amerikanischen Betriebsverhältnisse dorthin entsenden möchten und daß die Verwaltungen jene finanzielle Unterstützung finden möchten, welche ihnen die Einführung erprobter und für unsere Verhältnisse passender Neuerungen ermöglicht.

Hierauf ladet der Vorsitzende den Herrn Ingenieur Josef Pürzl ein, über die „Ventilation der Canäle" zu sprechen.

Redner bespricht im Allgemeinen die Bewegungen der flüssigen und gasförmigen Materien unter der Erdoberfläche und betont die Hindernisse, welche dieselben der menschlichen Arbeit entgegenstellen, geht dann auf die Schwankungen der Grundwasserstände, das Auftreten der Bodengase und die Bewegungen der Canalgase über und bespricht die chemischen und physikalischen Eigenschaften der Canalgase und die Ursachen der Bewegung. Bezüglich der Bewegung unterscheidet der Vortragende zweierlei Arten, die eine in der Richtung der Hauptcanäle, die zweite in der Richtung der Zweigcanäle. Der Vortragende entwickelt den Ausdruck für die bewegende Kraft bei einfachen und zusammengesetzten Canälen, bespricht den Einfluss der Hochwässer, der Einbauten in Canälen, wie Syphons und Spülvorrichtungen etc. und weist nach, daß in unseren Gegenden in der größten Zeit des Jahres die fallende Richtung in der Bewegung der Canalgase vorhanden sei. Im Weiteren wird die Wirkung der Ventilationsschläuche, der Einfluss der fallenden und steigenden Bewegungen auf unsere Wohnstätten besprochen, und die Vortheile des einfachen Schwemmsystems in Beziehung auf die Lüftung nachgewiesen.

Am Schlusse bespricht der Vortragende die Verhältnisse des Wiener Canalsystems, betont die Wichtigkeit des durch die Regelung der Verkehrsanlagen bewirkten Baues der Sammelcanäle und gibt dem Wunsche Ausdruck, daß die Wienflusseinwölbung für welche vorläufig nur die Widerlager hergestellt werden, in absehbarer Zeit zur Thatsache werde.

Zu diesem Vortrage ergreifen die Herren: k. k. Baurath Ritter v. Stach, dann der Vorsitzende das Wort.

Hierauf dankt der Vorsitzende den beiden Herren Vortragenden, welche die Vortragabende im laufenden Kalenderjahre in so interessanter Weise zum Abschluss brachten, für deren Mittheilungen, wünscht den versammelten Herren recht angenehme Feiertage und ein frohes Wiedersehen im kommenden Jahre und schließt hierauf die Sitzung 9 Uhr Abends.

L. Gassebner.

Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Versammlung vom 17. November 1892.

Der Obmann, k. k. Hofrath R. v. Rossiwall eröffnet die Versammlung, begrüßt die zu dieser ersten Zusammenkunft zahlreich erschienenen Fachgenossen und spricht die Hoffnung aus, daß die diesjährigen Versammlungen nicht nur durch die zu erwartenden Vorträge, sondern auch durch den freundschaftlichen Verkehr, zu welchem sie Anlass geben, befriedigen werden.

Nach einigen geschäftlichen Mittheilungen hält sodann der Obmann seinen angekündigten Vortrag: „Ueber die neuesten Publicationen des k. k. Ackerbauministeriums, betreffend die geologischen und bergbaulichen Verhältnisse von Přibram, Joachimsthal und Kitzbühel".

Redner gibt zunächst bekannt, daß die genannten Publicationen ihm als Obmann der Fachgruppe vom k. k. Ackerbauministerium zugekommen sind und bittet daher die Anwesenden, um Ermächtigung, Seiner Excellenz dem Herrn Ackerbauminister persönlich den Dank der Fachgruppe ausdrücken zu dürfen, welcher Antrag per Acclamation angenommen wird. Zur eigentlichen Besprechung des Gegenstandes übergehend, erwähnt der Vortragende, daß ähnliche Publicationen vom Ackerbauministerium im Jahre 1887 und 1890 bereits herausgegeben wurden und die gegenwärtig erschienenen Publicationen nur als Fortsetzung der früheren zu betrachten sind. Das Verdienst, diese Publicationen angeregt zu haben, gebühre dem verstorbenen Vereinsmitgliede und früheren Obmann der Fachgruppe, Ministerialrath R. v. Friese. Gegenwärtig werden dieselben fortgesetzt von dem k. k. Oberbergrathe im k. k. Ackerbauministerium Wilhelm Göbl. Die Gang- und Lagerstättenbilder dieser Publicationen wurden von den Beamten der k. k. Montanwerke nach der Natur mit größter Genauigkeit aufgenommen, in $\frac{1}{20}$ der natürlichen Größe gezeichnet und vom k. und k. militärgeographischen Institute durch Photolithographie reproducirt und vervielfältigt.

Nach Ansicht des Redners haben diese Bilder nicht nur für den Bergmann, sondern auch für den Geologen einen großen Werth, da sie die sehr instructiven Aufschlüsse in der Grube, welche ja rasch ein Opfer des Betriebes werden, bleibend erhalten und durch die Publication allgemein zugänglich werden.

Redner schreitet nach kurzer Besprechung der Art und Weise der Kartenwerke zur ausführlichen Besprechung des Inhaltes des den Publicationen beigegebenen umfangreichen Textes und führt noch an, daß die montangeologische Beschreibung der Joachimsthaler Erzlagerstätten von dem k. k. Bergrathe Franz Babanek, die Erläuterungen zu den Bildern der Kupferkieslagerstätten bei Kitzbühel von dem k. k. Oberbergverwalter Gebhard Dörler und die montangeologische Beschreibung des Přibramer Bergbau-Terrains von dem k. k. Obermarkscheider Josef Schmid verfasst sind.

Mit dem Ausspruche des Dankes für Se. Excellenz, dem Herrn Ackerbauminister, durch dessen Munificenz die Veröffentlichung der vorliegenden Werke ermöglicht wurde, schließt der Vortragende seine Ausführungen.

Versammlung vom 1. December 1892.

Nach Eröffnung der Versammlung theilt der Obmann, k. k. Hofrath R. v. Rossiwall mit, daß er bei Sr. Excellenz dem Herrn Ackerbauminister Audienz genommen habe, um ihm im Namen der Fachgruppe für die derselben gespendeten, vom k. k. Ackerbauministerium herausgegebenen Publicationen, den ergebensten Dank zu sagen. Er sei hiebei von Sr. Excellenz auf das Freundlichste empfangen und ihm die Versicherung gegeben worden, daß auch für die Folge bei neuen Publicationen des k. k. Ackerbauministeriums die Fachgruppe berücksichtigt werden wird, welche Mittheilung mit Beifall aufgenommen wird.

Der Obmann macht hierauf noch auf einige, auf dem Gebiete des Montanwesens kürzlich erschienene interessante Publicationen aufmerksam und ladet sodann, zum eigentlichen Gegenstand der Tagesordnung übergehend, den Herrn Ober-Bergcommissär Josef Schardinger ein, seinen angekündigten Vortrag: „Ueber das Braunkohlenbergrevier von Elbogen-Karlsbad" halten zu wollen.

Der Vortragende verwies zunächst darauf, daß das besagte Revier kein selbständiges Kohlenrevier, sondern mit dem Falkenauer Reviere in Verbindung steht, und außer dem Brüx-Teplitzer das leistungsfähigste in Böhmen ist. Die Production im Jahre 1891 betrug über 15 Millionen *q* Braunkohle im Werthe von ca. 3·2 Millionen Gulden.

Redner gibt sodann bekannt, daß dieses Braunkohlenbecken in seiner längeren, von Südwest gegen Nordost gerichteten Achse eine Erstreckung von 16 *km* und eine Breite von 1 bis 6 *km* hat. Diese Fläche, welche von Kohle führenden Schichten überlagert ist, beträgt 66 km^2.

Nach diesen allgemeinen Bemerkungen schritt sodann der Vortragende an der Hand einer von ihm entworfenen und herausgegebenen geologisch-montanistischen Uebersichtskarte zur eingehenden Schilderung der einzelnen kleineren Mulden in diesem Reviere, nämlich: der Elbogen-Neusattler-, der Chodau-Münchhofer-, der Janassen-Taschwitzer und endlich der Karlsbad-Ottowitzer Mulde. Er behandelte hiebei sehr ausführlich das Kohlenvorkommen, die Ablagerungsverhältnisse, die Aufschlüsse des Kohlenflötzes, die Beschaffenheit und die Verwendung der Kohle. Auch das in dieser Braunkohlenformation sich in mächtigen Lagern vorfindende wichtige Lager von Caolinerde, welche in ganz bedeutendem Maße für die verschiedensten Industriezwecke ausgebeutet wird, besprach Redner in sehr ausführlicher Weise.

Zum Schlusse erörterte Redner noch kurz die Entwicklung und den Stand dieses Bergbaues, welchen er interessante Daten über die verschiedenen Productionsverhältnisse anschloss.

Nach einer kurzen Discussion, an welcher sich der Berg-Ingenieur Iwan und der Obmann betheiligten, dankte Letzterer dem Vortragenden noch für seine interessanten, mit vielem Beifall aufgenommenen Ausführungen und schloss sodann die Versammlung.

Der Schriftführer: C. Habermann. Der Obmann: v. Rossiwall.

Berichte aus anderen Fachvereinen.

Donau-Verein.

In der am 13. December d. J. unter dem Vorsitze des Präsidenten, Sr. Excellenz Baron v. Schwegel abgehaltenen Plenarversammlung gab derselbe einen kurzen Rückblick über die Thätigkeit des Vereines seit der letzten Versammlung im April d. J. Er erwähnte die Theilnahme des Vereines an dem in Paris abgehaltenen internationalen Binnenschiffahrts-Congresse durch Delegirung des Herrn k. k. Baurathes Ritt. v. Goldschmidt, dann die Begrüßung des unter dem Protectorate Sr. königl. Hoheit des Prinzen Ludwig von Bayern stehenden, am 6. November in Nürnberg gegründeten Vereines zur Hebung der Fluss- und Canalschiffahrt in Bayern durch den vom Vereine delegirten Herrn Hönig er, Director der Süddeutschen Donau-Dampfschiffahrts-Gesellschaft, endlich den Beschluss des Vereinsausschusses, bezüglich einer Vereinbarung mit dem Blatte „Danubius", welches zum Organe für die Mittheilungen des Donau-Vereines vom Neujahr an bestimmt wurde.

Nunmehr erhielt Herr Commercialrath Wetzler das Wort, welcher in einem längeren Vortrage den volkswirthschaftlichen Werth des Donau-Oder-Canales und die Nothwendigkeit seiner Herstellung zum Schutze der activen Handelsbilanz nachwies, wodurch das Gold für die Valuta-Regulirung sicherer nach Oesterreich wandern würde, als mittelst Anlehens. Insbesondere berührt er den Nutzen des Donau-Oder-Canales für Wien, welchen er in einzelnen Positionen mit einem Capitalswerth von über 60 Millionen Gulden beziffert und erwähnt schließlich, daß nach dieser Herstellung die Donau-Dampfschiffahrts-Gesellschaft keine Subvention mehr brauche.

Der zur Discussion angemeldete Herr Reichstags-Abgeordnete Ritter v. Proskowetz war erkrankt und es berichtete nun Herr Generaldirectionsrath Prof. Oelwein über den Stand der Donau-Oder- und Donau-Elbe-Canal-Fragen. Die verschiedenen Interessenten, anstatt sich wie bisher entgegen zu arbeiten, haben sich nunmehr zwei Geleise geschaffen, in welchen sie sich in derselben Richtung parallel bewegen.

Das Actions-Comité des Donau-Vereins für den Donau-Oder-Canal habe es dahin gebracht, daß in den ersten Monaten des nächsten Jahres ein Project des Donau-Oder-Canals ohne Schleusen mit schiefen Ebenen von einem französischen Consortium vorgelegt werde. Das neu gebildete Actions-Comité für den Donau-Elbe Canal, in welchem der Donau-Verein ebenfalls vertreten ist, beschäftigt sich derzeit mit der Feststellung der Grundlagen und der Auftreibung der Mittel für die Beschaffung eines Projectes.

Polytechnischer Club in Graz.

Am 19. October wurde die Herbstsession mit einem Vortrage des Professors der königl. techn. Hochschule in Berlin, Herrn A. Riedler: „Ueber Kraftübertragung in Amerika" begonnen. Sowohl durch das Thema, das für unsere Stadt, die selbst vor der Lösung der Frage der Kraftübertragung steht, als durch die Behandlung des Stoffes und die lebendige Schilderung der vom Redner selbst in Amerika gemachten Studien wurde die Versammlung in hohem Grade befriedigt.

Am 29. October besprach Reichsraths-Abgeordneter Herr F. Ludwig den Stand der Titelfrage der Techniker und führte an, daß er vorläufig für eine zuwartende Stellung der Techniker sei, und daß vor Allem eine einheitliche Mittelschule angestrebt werden müsse, worauf die Titelfrage leichter eine Lösung erfahren könnte.

Am 5. November hielt Herr Gewerbeschulprofessor, Ingenieur J. Ritt. v. Siegl einen Vortrag über: Photogrammetrie und besprach hierbei hauptsächlich die geometrische Lösung der Grundaufgaben, wobei er besonders zur Hansen'sche Aufgabe eine selbständige Lösung brachte. Zahlreiche Wandtafeln unterstützten die interessanten Ausführungen.

Herr Professor der k. k. technischen Hochschule, F. Emich besprach die Chemie der Flammen in der Versammlung vom 12. November, die im chemischen Laboratorium der technischen Hochschule abgehalten wurde, und führte, gestützt auf zahlreiche Experimente, die neuesten Resultate der Forschungen auf diesem Gebiete vor.

Am 19. November machte Herr Professor J. Bartl Mittheilung über den neuen Wasserradmotor von Pelton, der seit zehn Jahren in Amerika gebaut wird und bei seiner Einfachheit und seinem hohen Wirkungsgrad namhafte Vortheile bietet.

Am 3. December hielt der Landes-Oberingenieur, Herr A. Egger einen mit vielen Tafeln illustrirten Vortrag über das Wolf'sche Gehängesystem zu Flussregulirungsbauten, das bei mehreren Flüssen in Bayern, Oesterreich und Bosnien zu sehr vortheilhafter Anwendung gelangte. Er besprach eingehend die bei den Bauten am Lech, am Inn, an der Weichsel und an der Drina (Bosnien) erzielten Erfolge.

Verein der Techniker in Oberösterreich.

In der Wochen-Versammlung vom 3. December 1892 wurde bezüglich der Aufforderung des „Vereines der Baumeister im Königreiche Böhmen" (ddto. Prag, 28. October 1892) sich an einer Agitation gegen die endgiltige Annahme des Gesetz-Entwurfes zur Regelung der Baugewerbe zu betheiligen, beschlossen, von einem selbständigen Vorgehen abzusehen und sich an die bereits am 12. Juli 1892 von Seite der ständigen Delegation des III. Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Tages an das Herrenhaus gerichteten Petition in Angelegenheit des genannten Gegenstandes anzuschließen. Maßgebend hiefür war die Erwägung, daß die Delegation als Executivorgan der gesammten Technikerschaft Oesterreichs aufzufassen sei und daher in genannter Petition die Wünsche der österreichischen Techniker — und zwar in sehr erschöpfender Weise — über diesen Gegenstand bereits zum Ausdruck gebracht wurden. Um der Sache jedoch womöglich mehr Nachdruck zu verleihen, wurde beschlossen, daß der „Verein der Techniker in Oberösterreich" seine vollste Zustimmung zu den betreffenden Ausführungen der Delegation in einer Petition an das hohe Herrenhaus zugleich mit der Bitte unterbreite, das hohe Herrenhaus möge dem genannten Gesuche der Delegation eine eingehende Würdigung schenken. Dieser Beschluss wurde bereits zur Ausführung gebracht.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Herr Josef Kalmann, Ober-Ingenieur im bosnischen Bureau des k. u. k. gemeinsamen Ministeriums, wurde zum Baurathe ernannt.

Der Ministerpräsident als Leiter des Ministeriums des Innern hat den Ingenieur Herrn Victor Pirner zum Ober-Ingenieur für den Staatsbaudienst ernannt.

Die Titelfrage der Techniker. In der Sitzung des Abgeordnetenhauses am 16. December l. J. richteten die Herren Abgeordneten Exner, Kaftan und Genossen folgende Interpellation an den Herrn Ministerpräsidenten: In Erwägung, daß ungemein häufig und in stets zunehmendem Grade Personen, welche über ein geringes Maß von technischer Bildung oder über gar kein solches verfügen, jedenfalls aber eine hochschulmäßige Vorbereitung für ihren dermaligen Beruf nicht genossen haben, sich des Titels oder der Bezeichnung „Ingenieur" oder „Architekt" bedienen und durch eine solche fragwürdige Leistungsfähigkeit die technische Berufsrichtung arg compromittiren, wird an den Ministerpräsidenten die Anfrage gestellt: 1. Sind demselben diese Mißstände bekannt? 2. Was gedenkt der Minister zu thun, um diesen Mißständen zu begegnen und sie dauernd zu beseitigen?

Offene Stellen.

102. Die Stelle eines Landescultur-Ingenieurs, Gehalt 1600 fl., ist zu besetzen. Gesuche unter Beischluss der erforderlichen Documente wie Zeugnis eines unbescholtenen Lebenswandels, sind bis 31. December 1892 an den Vorarlberger Landesausschuss in Bregenz einzureichen.

103. Leiterstelle für das städtische Gas- und Wasserwerk in Troppau zu besetzen. Jahresgehalt 1500 fl., 20% Quartiergeld, event. freie Wohnung im Gaswerk, nach zehn Jahren pensionsberechtigt. Gesuche mit Nachweis technischer Studien und praktischer Verwendung bis 31. December an das Bürgermeisteramt Troppau.

Preisausschreibungen.

Preisconcurrenz zur Gewinnung von Plänen und Kostenvoranschlägen für den Bau eines Comitatsspitales. Die Kosten dürfen nicht über 40.000 fl. betragen. 1. Preis 400 fl., 2. Preis 200 fl. Pläne und Bedingnisse beim Vicegespan Szoboszlay in Schässburg. Termin 10. Jänner 1893.

Preisconcurrenz zur Erlangung von Plänen für ein Redouten- und Theatergebäude. Das beste Werk wird mit 300 fl. prämiirt. Nähere Details beim Bürgermeisteramte der Stadt Gross-Kikinda. Termin 31. Jänner 1893.

Preiszuerkennung.

Bei der vom Bozner Turnvereine ausgeschriebenen Concurrenz zum Baue der neuen Turnhalle sind 22 Projecte eingesendet worden, wovon das Preisgericht den 1. Preis den Architekten Herren Gustav Adolf König und Franz Wawrla in Wien (Motto: „Heil Bozen"), den 2. Preis den Architekten Herren Lincke und Vent in München (Motto: „T. V. B.") und den 3. Preis dem Herrn Ingenieur Josef Eberwein in Wien (Motto: „Jahn") zuerkannte. Um die nicht prämiirten Projecte den Herren Einsendern rückstellen zu können, werden dieselben ersucht, innerhalb drei Wochen dem Schriftwarte Herrn Anton Krautschneider in Bozen ihre Motto nebst Adresse einsenden zu wollen, widrigenfalls nach Ablauf dieser Zeit die Converts geöffnet werden müssten.

Weltausstellung und Ingenieur-Congress in Chicago.

Dieser Congress wird in der Zeit vom 31. Juli bis zum 5. August k. J. stattfinden. Es sollen fünf Sectionen gebildet werden, die Gegenstände des Bau-, des Maschinen-Ingenieurwesens, des Bergbaues, der Hüttentechnik, des technischen Unterrichtswesens, der Militärbaukunst und des Seewesens behandeln sollen. Die gemeinsame Eröffnungssitzung wird am 31. Juli 1893, 10 Uhr Vormittags, im Kunstpalaste der Aus-

stellung beginnen. Jeden Vormittag sollen dann Sectionssitzungen, am 5. August eine gemeinsame Schlusssitzung erfolgen. Die Nachmittage sollen theils weiteren Sitzungen, theils Excursionen in die Ausstellung oder zu technisch-interessanten Anlagen gewidmet werden. An den Abenden werden voraussichtlich Zusammenkünfte oder Festveranstaltungen stattfinden. Die Verhandlungen werden in Referaten und daran geknüpfter Discussionen bestehen. Die den Referaten zu Grunde liegenden Berichte sollen natürlich schon früher gedruckt den Theilnehmern zugänglich gemacht sein. Berichte können in beliebiger Sprache vorgelegt werden; der Druck derselben erfolgt jedoch in englischer Sprache. Die Erstattung solcher Berichte ist den einzelnen Sectionscomités sehr erwünscht, namentlich wenn sie sich auf neue, wichtige Constructionen, Maschinen, Processe, Methoden, Versuche oder Anlagen beziehen. Näheres ist in einer im Vereins-Secretariat aufliegenden Ankündigung des General-Comités für den Ingenieur-Congress, welche der Einladung an unseren Verein beigegeben ist, enthalten.

Die k. k. Central-Commission für die Weltausstellung in Chicago hat eine, für die österreichischen Erfinder wichtige Einrichtung getroffen, indem sie eine Sammlung österreichischer Erfindungen zur Ausstellung bringen will. Mit der Zusammenstellung dieser interessanten Specialausstellung, für die schon mehrfache Anmeldungen vorliegen, wurde der Ingenieur und Patentanwalt, Herr Robert B. Jentzsch, Wien, IV. Wiedener Hauptstraße 6, betraut. Der General-Consul der Vereinigten Staaten und Ehren-Commissär der Ausstellung, Herr Julius Goldschmidt hat dem Unternehmen seine volle Unterstützung zugesagt. Officielle Anmeldescheine und nähere Auskünfte sind bei Herrn Jentzsch erhältlich.

Von Seite des Technischen Vereines „Chicago" ist uns folgender Aufruf zur Veröffentlichung zugekommen:

Aus Anlass der im Jahre 1893 in Chicago stattfindenden Weltausstellung werden Tausende von deutschredenden Technikern, Künstlern, Gelehrten, Fabrikanten und sonstigen Geschäftsleuten aus allen Erdtheilen Chicago und die anderen großen Industrie- und Handelsmittelpunkte in den Vereinigten Staaten Nord-Amerikas besuchen. Aus nationalen, geschäftlichen und gesellschaftlichen Gründen ist es wünschenswerth, daß diese Besucher bestimmte Zusammenkunftsorte in den großen Städten Amerika's haben, und der deutsch-amerikanische Techniker-Verband wünscht, daß für diesen Zweck die Vereinslocale der ihm angehörigen Vereine in Boston, Buffalo, Chicago, Cincinnati, Cleveland, Lynn, Newark, New-York, Philadelphia, Pittsburg, St. Louis und Washington benutzt werden.

Die genannten technischen Vereine, speciell der technische Verein „Chicago" werden mit Rücksicht auf die voraussichtlich zahlreichen Besucher möglichst geeignete Localitäten für das Jahr 1893 wählen und werden noch besondere Bekanntmachungen dieserhalb erlassen.

Die Mitglieder der technischen Vereine sind Tags durch ihren Beruf gebunden und können nur Abends an bestimmten Wochentagen in den Vereinslocalen anwesend sein. Es werden aber Vorkehrungen getroffen werden, damit die Besucher auch zu anderen Tageszeiten irgendwelche wünschenswerthe Auskunft unentgeltlich oder gegen ein geringes Entgelt — zur theilweisen Deckung der Unkosten — erhalten können.

Im übrigen werden es sich die technischen Vereine zur Ehre anrechnen, ihren Besuchern mit Rath beizustehen, und sind auch schon jetzt gerne bereit, nach Möglichkeit Auskunft zu ertheilen oder geschäftliche Vertreter für jeden Geschäftszweig zu empfehlen.

Durch Vorträge und Referate über die Fortschritte der einzelnen Zweige der Technik, Wissenschaft und Kunst, werden die idealen Interessen der Besucher in demselben Maße gefördert werden, wie den gesellschaftlichen und geschäftlichen Bestrebungen entsprochen wird durch die Gelegenheit, persönliche Bekanntschaften zu machen oder zu erneuern und Geschäftsverbindungen anzuknüpfen.

Angehörige der großen deutschen Nation sind als Vertreter der Wissenschaft und Kunst, der Technik und des Handels über die ganze bewohnte Erde verbreitet. In einem Lande, in dem alle Völker und Sprachen vertreten sind, werden wir uns Achtung und Ehre erwerben, wenn wir den Beweis liefern, daß die deutsche Sprache das Band ist, welches alle stammverwandten Germanen und ihre zahlreichen Freunde unter allen Völkern, in allen Ländern zu allen Zeiten vereint.

Um die nöthigen Vorbereitungen rechtzeitig treffen zu können, ist es wünschenswerth, daß die interessirten Personen und Corporationen uns nach Möglichkeit Mittheilung darüber zugehen lassen, ob unser Plan Anklang findet und wie viele Besucher aus den betreffenden Kreisen voraussichtlich zu erwarten sind.

Alle Behörden, Vereine, Corporationen, Zeitschriften und Zeitungen werden gebeten, diesen Aufruf zu veröffentlichen.

Im Auftrage des deutsch-amerikanischen Techniker-Verbandes: Vorort Philadelphia, Pa.

Der Vorstand:
(gez.) Dr. Herm. Dannenbaum, Präs.
Herm. Schmaltz, Sec.

Alle Zuschriften sind an die Adresse des Secretärs des „Technischen Vereines Chicago": H. Heidenhain, 18 Greenwood Ave. Chicago, U. S. A., zu richten.*)

Bücherschau.

6461. **Die nordamerikanischen Eisenbahnen in technischer Beziehung.** Bericht über eine im Auftrage des Ministers der öffentlichen Arbeiten im Frühjahre 1891 unternommene Studienreise. Von Th. Büte und A. von Borries. Mit 74 Abbildungen im Text und 55 lithographirten Tafeln. 282 und XII Seiten. Wiesbaden 1892, C. W. Kreidel. (Mk. 40.—)

England und Nordamerika sind bekanntlich namentlich in maschinentechnischer Beziehung die am weitesten vorgeschrittenen Länder; namentlich der östliche, dicht bevölkerte Theil der Vereinigten Staaten nimmt in der schrankenlosen Entwicklung des Zweckmäßigen einen ganz besonderen Aufschwung, dort sucht man in dem Wesentlichen einer Sache stets das Größte mit den kleinsten Mitteln zu erreichen. Durch die Verstaatlichung der preußischen Bahnen und ihre hiedurch erzielte Vereinigung war der Wunsch besonders nahegerückt, alle zweckmäßigen Neuerungen fremder Länder kennen zu lernen, um sich ebenfalls entsprechend einzurichten. Zu diesem Zwecke entsandte der Minister der öffentlichen Arbeiten die Herren k. Eisenbahndirector Th. Büte und k. Eisenbahninspector A. von Borries nach Nordamerika, um namentlich Studien in betreff der Betriebs- und technischen Angelegenheiten der Eisenbahnen, insbesondere der maschinentechnischen Einrichtungen zu pflegen. Das Ergebnis dieser Studienreise liegt nun in dem genannten, wahrhaft monumentalen Prachtwerke vor. Der erste Abschnitt, „Einleitung, Organisation, allgemeine Darstellung", von Büte schildert zunächst den Gang der Reise und gibt gewissermaßen eine allgemeine Einleitung. v. Borries bespricht sodann das Signalwesen und die Bauart der Locomotiven, indem er zuerst die Construction und die Haupt-Abmessungen, hierauf die Bauart der einzelnen Theile eingehend vorführt. Ueber die Bauart der Personen-, Luxus- und Güterwagen, die Bremsen, die Wagenheizungsarten und Wagenbeleuchtung schreibt weiters Büte; ebenso bringt er allgemein gehaltene Mittheilungen über den Betrieb der amerikanischen Bahnen. v. Borries berichtet sodann über den Betriebsdienst der Locomotiven; den Betriebsdienst der Wagen bespricht im Anschluss hieran Büte. Weiters schildert er im allgemeinen die Einrichtung und die Anlage der Eisenbahnwerkstätten und Fabriken. Die Locomotivfabriken und Werkstätten bespricht sodann im einzelnen v. Borries, Büte dagegen in gleicher Weise die Wagenwerkstätten und Fabriken. Der nächste Abschnitt rührt von v. Borries her und behandelt den Oberbau und die mechanischen Anlagen; von demselben Verfasser ist auch der Schlussabschnitt über die Beschaffenheit, Abnahme und Verwendung der Brenn- und Schmieröle; in demselben werden auch die Lieferungsbedingungen für diese Gebrauchsmaterialien mitgetheilt, u. zw. sowohl diejenigen, welche die Pennsylvania Eisenbahngesellschaft, als auch die, welche die Lehigh Valley-Eisenbahn vorschreibt. Bereist wurden u. zw. unter Führung von Sachkundigen, die von den betreffenden Bahngesellschaften stets beigegeben wurden, die Manhattan Elevated Railroad in New-York, die New-York Central and Hudson River Railroad, die Pennsylvania-Bahn, die Central R. R. of New-Jersey, die Philadelphia Reading R. R., die Baltimore and Ohio-Bahn, die Chicago-Burlington- and Quincy-Bahn, die Chicago and North Western Railway, die Michigan Central R. R. und die Lehigh Valley-Bahn; überdies wurde eine Reihe der großartigen industriellen Anstalten besichtigt, wie die Locomotivfabrik von Rogers & Co. in Paterson, die Werkzeugmaschinenfabrik von Sellers und die Baldwin Locomotive Works in Philadelphia, die Union Switch and Signal Works in Swissvale, die Werke der Westinghouse Bremsgesellschaft in Wilmerding, die Carnegie Steel Works, sowie die elektrischen Werke in Pittsburg, die Wagenwerkstätten in Pullman, die Illinois Steel Works in South Chicago, die Fabriksanlagen der Michigan Car Co. in Detroit, die Luxuswagenbauanstalt der Wagner Palace Car Co. in Buffalo, die Locomotivfabrik und die großen Elektricitätswerke in Schenectady, u. a. m. Es ist daher kein

*) Wir sind gerne bereit, Anmeldungen für den Besuch der Weltausstellung oder für die Theilnahme am Ingenieur-Congresse entgegenzunehmen, um gegebenen Falles die Schritte für einen gemeinsamen Besuch einleiten zu können.
Die Redaction

Wunder, daß die Ergebnisse dieser Studien recht reichhaltig sind und sich zu einer wirklich hochbedeutsamen Monographie über das Eisenbahnwesen Nordamerikas ausgestaltet haben; wir besitzen nur wenig Schriften in unserer Fachliteratur, in der so viel Neues, Anregendes und von dem Gewohnten Abweichendes vorgeführt wird. Bei wiederholter Durchsicht des ausgezeichneten Werkes, sowie der vortrefflichen, in großer Zahl demselben beigegebenen Tafeln merkt man immer wieder neue, oft auch recht seltsame Detailentwicklungen, wobei man findet, daß mancher Zweig der Eisenbahntechnik in Amerika andere Wege wandelt als bei uns in der alten Welt. Den Verfassern sei für ihr außerordentlich werthvolles Buch herzlichst gedankt. Ein Theil dieses Dankes gebührt auch dem Verleger, der das Werk so vornehm und des ausgezeichneten Inhaltes vollkommen würdig ausgestattet hat. Das preußische Ministerium der öffentlichen Arbeiten hat sich durch Veranlassung dieser Reise und durch die Erlaubnis, die Ergebnisse derselben zu veröffentlichen, ein hohes Verdienst um die Fachwissenschaft erworben. M. P.

5284. **Handbuch der Photographie.** Band III. Die Anwendungen der Photographie. Von G. Pizzighelli. Zweite Auflage. 496 und X Seiten. Mit 284 in den Text gedruckten Abbildungen. Halle a. S. 1892, Wilhelm Knapp. (M. 8.—)

Das vorliegende, schon in zweiter Auflage erscheinende Werk behandelt den umfassenden Stoff in drei Bänden, von denen die beiden ersten die photographischen Apparate und die Processe umfassen. Der dritte Theil aber soll die Anwendung der Photographie vorführen. Zunächst wird der allgemeine Vorgang bei Durchführung der photographischen Aufnahmen geschildert, sodann die Aufnahme von Landschaften und Architekturen, von Innenräumen, von Personen, von Kunst- und Industriegegenständen, endlich die Reproduction von Gemälden, Zeichnungen, Stichen, Manuscripten u. dgl. erläutert. Hiebei wird namentlich in trefflicher Weise auf all das aufmerksam gemacht, was beachtet werden muss, damit solche Aufnahmen den an sie zu stellenden Anforderungen entsprechen können. Weitere Abschnitte des sehr beachtenswerthen Buches behandeln in gleich gediegener Weise die Photogrammetrie, die aëronautische Photographie, die photographischen Aufnahmen auf Forschungsreisen, die gerichtliche Photographie, die Anwendungen der Photographie in der Naturbeschreibung und in der Physik und Meteorologie, die Chromophotographie (Serienaufnahmen), die Mikrophotographie, endlich die Astrophotographie. Man sieht, es ist ein reiches Material, das da zur Behandlung kommt. Die ausgezeichneten Erläuterungen des Verfassers werden durch die trefflichen Abbildungen auf das Beste unterstützt. Nicht unerwähnt soll bleiben, daß der Verfasser einem jeden Abschnitt in dankenswerther Weise ein Verzeichnis der einschlägigen Literatur angefügt hat. Den Schluss des auch ganz vortrefflich ausgestatteten Bandes bilden zwei sorgfältig bearbeitete Register. Wir wünschen dem Buche größte Verbreitung; denn einen solchen Erfolg würde es vollauf verdienen. Bei dem lebhaften Interesse, das man jetzt allseitig der Photographie entgegenbringt, kann es dem vom Verfasser für Amateure und Touristen bestimmten Buche an einem solchen auch gar nicht fehlen. P.

6376. **Die Kessler'schen Fluate.** Neue Mittel zur Erhärtung und Conservirung von weichen Kalksteinen, Sandsteinen, Mörtel, Cementwaaren, Gyps und Terracotten. Nach der 6. französischen Auflage übersetzt von Prof. Hans Hauenschild. 31 Seiten. Berlin 1892, Polytechnische Buchhandlung A. Seydel. (Mk —.60.)

Durch richtige Anwendung geeigneter Conservirungsmittel für Baumaterialien ist in gar vieler Hinsicht eine namhafte Kostenersparnis zu erzielen. Weiche Kalksteine und Sandsteine mit kalkigem oder mergeligem Bindemittel, die sonst den zu stellenden Anforderungen an Festigkeit und Dauerhaftigkeit nicht genügen, sollen durch die von L. Kessler in Clermont-Ferrand auf Anregung Dumas' dargestellten Conservirungsmittel wesentlich befestigt und widerstandsfähiger gemacht werden. In Frankreich, Italien und in der Schweiz werden diese Mittel schon vielfach verwendet; außer dem Verfasser der vorliegenden Schrift hat auch Prof. Tetmajer Versuche damit vorgenommen. Auch für Luftmörtel und hydraulische Bindemittel, sowie für Gyps und Terracotta hat Kessler ähnliche Mittel angefertigt. Sie beruhen auf der ganz speciellen Einwirkung einer bestimmten Classe von Salzen, auf der Wirkung der Fluo-Silicate (abgekürzt Fluate). Das Verfahren besteht darin, den zu härtenden weichen Stein mit einer Lösung von Fluo-Silicat zu tränken. Die einfache Härtung ist der gewöhnlichste Fall der Anwendung; hiezu werden angefertigt Magnesia-, Zink-, Thonerde- und Doppel-Fluosilicate. Zum Reinigen von Façaden etc. dient ein eigenes „Putzfluat". Mit Fluaten in zweckmäßiger Art behandelte Steine lassen sich selbst schleifen und poliren; diese Verfahren, sowie die chemische Reaction, die mechanische Wirkung der Fluate, die decorativen Wirkungen der Färbung, sowie die Verwendung für Kalkmörtel- und Cementarbeiten, endlich für Gyps bespricht und erläutert die kleine Schrift. Zum Schluss ist ein Abschnitt über Kostenersparnis bei Anwendung des Verfahrens angefügt. Jedenfalls ist das Werkchen lesenswerth und sollte auch bei uns zu Versuchen anregen. Wir empfehlen es daher allen Interessenten zur Durchsicht. —l.

2641. **Schweizerische Eisenbahn-Statistik für das Jahr 1890.** XVIII. Band. Herausgegeben vom schweizerischen Post- und Eisenbahndepartement. 169 Seiten. Bern 1892.

Der Jahrgang 1890 dieses wahrhaften Quellenwerkes lässt das Anwachsen der schweizerischen Eisenbahnen in erfreulichem Lichte erscheinen. Die Baulänge derselben hat in dem genannten Jahre um 105·454 *km*, bzw. die Betriebslänge um 103·993 *km* zugenommen; demnach betrug die einfache Länge sämmtlicher dem öffentlichen Verkehr dienenden Eisenbahnen in der Schweiz u. zw. bauliche Länge 3198·588 *km*, bzw. Betriebslänge 3246·597 *km*. Diesen interessanten Zusammenstellungen folgen Verzeichnisse der Concessionen, der Distanzen und Höhen. Von den Bahnen haben zweispurigen Betrieb 309·441 *km*. Weiters findet man eine Uebersicht der Verwaltungsorgane, sodann statistische Mittheilungen über die Schweizer Locomotivbahnen, die sich auf die Länge, das Anlagecapital, Unter- und Oberbau, Stationsanlagen und Hochbau, Telegraph und Signale, Steigungs- und Richtungsverhältnisse, das Rollmaterial, den Verkehr, Betriebseinnahmen und -Ausgaben, Gewinn, Schlussrechnung, Dividenden, Bilanz, Fonds, Personalstand, Unterstützungscassen, Unfälle, Verkehr des Rollmateriales beziehen. Mit Locomotiven wurden 3185·3 *km* betrieben, der Rest entfällt auf Drahtseilbahnen und Tramways, über die entsprechende statistische Daten beigebracht werden. Weiters werden die Verbindungsgeleise zwischen den schweizerischen Eisenbahnen und gewerblichen Anstalten angeführt. Ein Schlussabschnitt bringt eine Reihe von Erläuterungen und Anmerkungen zu den vorausgegangenen Tabellen. Im Anhang ist eine Verordnung vom 25. November 1884 über die Vorlage und die Form der Rechnungen und Bilanzen der Eisenbahngesellschaften zum Abdruck gebracht. Die sehr klare Anordnung des Materials, das als authentisch von hohem Werthe ist, die vortreffliche Ausstattung des Buches bewirken, daß man dem schweizerischen Eisenbahndepartement für die neuerliche Herausgabe des in gewisser Hinsicht unentbehrlichen Werkes zu umso größerem Dank verpflichtet ist. Das Buch ist natürlich zweisprachig. Daß schon im Februar 1892 der Druck der definitiven Resultate des Jahres 1890 möglich war, zeugt für die treffliche Einrichtung des statistischen Dienstes bei den Schweizer Bahnen. n.

6375. **Zeichen-Unterricht durch mich selbst und andere.** Mit vielen Zeichnungen. 84 Seiten. Zürich, Orell Füssli & Co.

Ein seltsames Buch, bei dessen Durchsicht man oft nicht recht weiß, hat man es mit einem wirklich schülerhaften Versuch eines Dilettanten zu thun, oder aber mit einem absichtlichen Scherz, einer Mystification durch einen Fachmann? Wenn der ungenannte Verfasser dieser Schrift erklärt, er sei ein noch Tastender, Suchender, habe aber eben deshalb seine Gedanken niedergeschrieben und daraus für sein Zeichnen selbst manchen Nutzen gezogen, so ist das wohl in mancher Hinsicht möglich; ob aber Andern, wie er glaubt, dann ebenfalls seine Schrift nutzen könnte, ist doch sehr fraglich. Und dennoch wäre es ein Unrecht, zu erklären, das Büchlein sei werthlos; im Gegentheil, es steckt oft so viel Richtiges und Wahres in den Ausführungen des Verfassers, daß man sich billig wundern muss, daß ein Mann, der so viel Einblick und Sachkenntnis z. B. bezüglich der Perspective, der Colorirung u. dgl. besitzt, über einen solchen Mangel an zeichnerischer Technik verfügen sollte, als die dem Buche eingefügten Zeichnungen aufweisen. Die im Vorworte enthaltene Bemerkung des Verfassers: „Ich hoffe aber auch, daß Koryphäen aus der einen oder andern meiner Beobachtungen schöpfen werden", bewegt uns zu dem Schlusse, daß er eben kein Fremdling oder Novize auf dem erörterten Gebiete sein wird, daß die seltsame Form, in der so manches Gute geäußert wird, einer Schrulle ihr Entstehen verdankt; man kann das bedauern, denn Viele werden sich davon abgestoßen fühlen. Wir möchten, gestützt auf unsere eben entwickelte Ansicht über den Verfasser, eine Durchsicht des Schriftchens Allen empfehlen: manches Zutreffende und Feinempfundene wird ihnen in dem seltsam krausen Büchlein dennoch aufstoßen. Der Druck ist ein vorzüglicher, die Ausstattung überhaupt eine schöne. Ueber die Zeichnungen müsste das Urtheil sehr getheilt ausfallen, ganz wie bezüglich des Textes: neben anscheinend gänzlichem Fehlen technischer Fertigkeit findet sich oft recht glücklich und charakteristisch Wiedergegebenes, Vieles fällt aber unter die Bezeichnung: „unter aller Kritik". n.

2021. **Die Brücken der Gegenwart.** Systematisch geordnete Sammlung der gebräuchlichsten neueren Brücken-Constructionen zum Gebrauche bei Vorlesungen und Privatstudien über Brückenbau, so wie bei dem Berechnen, Entwerfen und Veranschlagen von Brücken, zusammengestellt und mit Text begleitet von Prof. Dr. F. Heinzerling. III. Abtheilung: Hölzerne Brücken und Lehrgerüste. 90 und VIII Seiten mit 266 Textabbildungen, 2 Texttafeln und 6 lithographirten Tafeln. Zweite, völlig umgearbeitete und stark vermehrte Auflage. Leipzig 1891, Baumgärtner's Buchhandlung.

Nachdem schon längere Zeit die erste Auflage dieses Theiles des vortrefflichen Werkes vergriffen war, ist nunmehr eine neue Ausgabe erschienen. Die bewährte Eintheilung des Stoffes ist fast unverändert beibehalten worden, da nur der Schlussabschnitt nunmehr in die drei Abschnitte: „Inhalts- und Kostenberechnung", „Vergebung und Ausführung" und „Prüfung und Unterhaltung" zerlegt erscheint. Alle Abschnitte sind entsprechend erweitert worden; eine Ergänzung hat das Buch insofern erfahren, daß nunmehr auch die statische Berechnung und Construction der Balkenbrücken mit armirten, sowie mit geschlitzten und gespreizten Tragbalken, ferner diejenige der continuirlichen Balkenbrücken, der Hängwerkbrücken, der Hängsprengwerkbrücken und der Fachwerkpfeiler der Balkenbrücken mit Berücksichtigung der analytischen und der graphischen Berechnungsmethode behandelt ist. Das Verzeichnis der einschlägigen Literatur wurde ergänzt. Den Constructionstafeln wurde

eine Uebersichtstafel vorangestellt und dem Texte zwei Texttafeln angefügt, wovon die erste eine Reihe von Hilfsbrücken, Gerüstbrücken, Nothbrücken und Kriegsbrücken, die zweite eine Reihe von Lehrgerüsten für Durchlässe, Bach- und Wegbrücken darstellt. Das wegen seiner Vorzüge verdientermaßen geschätzte Buch ist durch diese Erweiterungen nur noch werthvoller geworden. Die ausgezeichnete Ausstattung, namentlich die musterhafte Ausführung der Figurentafeln ist die gleiche wie in der ersten Auflage; auch eine Reihe von Textfiguren ist neu hinzugekommen. Wir hoffen, daß auch die neue Auflage des trefflichen Buches sich bald einer ebenso großen Beliebtheit und Verbreitung erfreuen wird, wie die bisherige. Jedenfalls würden in einem großen Absatz Verfasser und Verleger den gerechten Lohn für ihre Mühe finden; möge sich dieser Erfolg einstellen! P..l.

1391. **Die Säulenordnungen und das Wichtigste über Bauentwürfe und Bauausführung.** Von G. Delabar. Zweite, verbesserte Auflage. Mit 79 Figuren auf 28 lithographirten Tafeln und 5 Holzschnitten. 88 und VI Seiten. Freiburg i. B. 1892. Herder'sche Verlagshandlung. (Mk. 2·80.)

Dieses Büchlein erscheint als das sechste Heft der „Anleitung zum Linearzeichnen" des Verfassers u. zw. bereits in zweiter Auflage. Es besitzt den Vorzug prägnanter Kürze bei wirklich erschöpfender Behandlung des Stoffes. Das Werkchen enthält das Wichtigste über die architektonischen Glieder, die Gesimse und Säulenordnungen, dann über die Bauentwürfe und die Bauausführung der Neubauten im Allgemeinen und der Wohngebäude und ihrer einzelnen Theile im Besonderen. Es ist dabei, wie schon erwähnt, nicht ein Detail übergangen und dennoch jedes überflüssige Wort möglichst vermieden. Die Güte des Werkes ist überdies dadurch bestätigt, daß es eben in einer Neuauflage vorliegt. Neben dem Text liegt würdig die Sammlung der Zeichentafeln, die ganz schön ausgeführt und als Vorlage für die einschlägigen Zeichenübungen bestimmt sind. Das Büchlein dürfte sich daher recht gut als Lehrmittel an Real-, höheren Bürger-, Industrie-, Gewerbe-, Bau-, Handwerker- und Fortbildungsschulen und anderen gewerblichen und technischen Lehranstalten, sowie zum Selbststudium eignen, wofür es der Verfasser auch bestimmt hat. Druck, Papier und Format sagen uns nicht sonderlich zu, namentlich das letztere ist etwas sonderbar. Doch sind das unwesentliche Bedenken, die gegenüber den vortrefflichen Eigenschaften des Buches nicht in's Gewicht fallen; wir können dementsprechend dem Werkchen mit voller Beruhigung eine warme Empfehlung mit auf den Weg geben, denn es trägt alles in sich, um einen bedeutenden Erfolg sich zu sichern. a. r.

6553. **Die Bauführung** im Anschluss an die vom Ministerium für öffentliche Arbeiten erlassene Anweisung und das Baurecht mit Berücksichtigung des Baupolizeirechts. Von G. Benkwitz. 120 und VII Seiten. Berlin 1892, Julius Springer. (Mk. 2·—.)

Das vorliegende Werkchen behandelt Themen, die für die Kreise der Baugewerbetreibenden und der Baubeamten von gleicher Wichtigkeit sind. Im Abschnitt über die Bauführung werden sämmtliche für die Ausführung erforderlichen Arbeiten und Lieferungen besprochen. In erschöpfender Weise wird namentlich das Verhältnis der bauleitenden Behörde zu den ausführenden Bauhandwerkern und Lieferanten dargestellt. Zugleich wird ein so vollständiger Ueberblick über die mit Bezug auf alle Bauconstructionen und die Lieferung der Baustoffe zu beobachtenden Regeln geboten, daß die dabei gemachten Angaben zugleich für jeden Bauausführenden im privaten Verkehr willkommene Fingerzeige bieten und über vieles Auskunft geben, was der Praktiker vergeblich in den Lehrbüchern über Bauconstructionen suchen wird. Von ebenso großer Bedeutung sind die Angaben über den geschäftlichen Verkehr auf der Baustelle. Diesem Abschnitt sind die neuesten Formulare und Erläuterungen nach der Anweisung des preußischen Ministeriums für öffentliche Arbeiten beigefügt. Die folgenden Abschnitte enthalten alles Wissenswerthe über das Baurecht und Baupolizeirecht, sowie ministerielle Anweisungen. Der behandelte, umfangreiche Stoff bildet auch einen hochwichtigen Lehrgegenstand an allen bautechnischen Lehranstalten: für diese soll das Werk als Lehrbuch dienen. Es ist hiezu, sowie zum Gebrauch für Baubeamte und Baugewerbetreibende recht wohl geeignet. Da auch für die würdige Ausstattung des Büchleins von Seite der bekannten trefflichen Verlagsanstalt gesorgt wurde, wird es an einer weiten Verbreitung und damit an einem Erfolg nicht fehlen. a. r.

6524. **Ist das Heizen und Kochen mit Gas noch zu theuer?** Die neuesten Fortschritte in der Verwendung des Steinkohlengases. Von M. Niemann. Mit 50 Abbildungen. 79 und II Seiten. Dessau 1892. Paul Baumann.

Die vorliegende, dankenswerthe Schrift erörtert nicht nur die einschlägige Preisfrage, sondern bespricht auch noch andere Umstände. Die Bedeutung dieser Feuerungsart ist dermalen stark im Steigen begriffen, besonders in England wird das Gas zum Heizen und Kochen in großem Maßstab verwendet, aber auch neuestens in Frankreich. Der Verfasser beschreibt auch in dem Büchlein eine ganze Reihe von Gas-Koch- und Heizapparaten, die auch abgebildet erscheinen. Dem Text angeschlossen ist ein Vortrag, den Prof. Dr. R. Bloehmann im Handwerkerverein und im Polytechnischen und Gewerbeverein zu Königsberg i. Pr. im Vorjahre gehalten hat. In einem Schlusswort constatirt der Verfasser die Fortschritte auf diesem Gebiete und befürwortet die Einführung der Gasfeuerung, namentlich auch um damit einen ersten Schritt zur Beseitigung der gesundheitsschädlichen Rauchplage in Städten zu thun. Freilich müssten zur Förderung dieser Verwendungsart des Gases der Preis des zu Heiz- und Kochzwecken benützten Gases um circa 25% vermindert und die Anlegung besonderer Zuleitungen und Gasmesser erleichtert werden; auch regt der Verfasser permanente Ausstellungen der besten neueren Gasapparate an. Das recht gut geschriebene Büchlein war ursprünglich nur für die Consumenten einer bestimmten Gasgesellschaft geschrieben; es mag dem Verfasser bestens dafür gedankt sein, daß er sich entschloss, es auch einem weiteren Publikum zugänglich zu machen. Er hat damit der in deutscher Sprache wenig zahlreichen Literatur über das Heizen und Kochen mit Leuchtgas eine von praktischen Gesichtspunkten ausgehende, dem neuesten Stande der betreffenden Technik völlig angemessene und deshalb recht werthvolle Studie angefügt. Wir wünschen dem Schriftchen umsomehr Erfolg, als es bei großer Verbreitung doch vieles zur wünschenswerthen größeren Verwendung des Gases zu dem genannten Zwecke beitragen wird. M—n.

6501. **Tabellen über die berechnete Tragfähigkeit der beim Hochbau zu verwendenden eisernen Stützen.** Ein Hilfs- und Nachschlagebuch für Architekten und Bauunternehmer. Bearbeitet von Rob. Pfleger. Mit 59 Textfiguren. 119 und VI Seiten. Leipzig 1892, Wilhelm Engelmann.

Der Verfasser hat im Vorjahre eine Reihe von Träger-Tabellen veröffentlicht, deren seinerzeit in diesen Blättern lobend Erwähnung gethan worden ist; nunmehr lässt er als Ergänzung derselben eine Zusammenstellung von Tabellen über die beim Hochbau Verwendung findenden Stützen aus Schmiede- oder Gusseisen erscheinen. Diese Sammlung umfasst nebst einer Tabelle der Festigkeitscoëfficienten solche für eiserne Stützen bei Errichtung von Ladenerkern nebst Thüren in Fachwerksgebäuden und in vollständig massiven Façaden, ferner für die Berechnung runder Hohlsäulen zur Abtragung von Belastungen, für Säulen für Veranden, für Stützen als Trägerauflager in Wohngebäuden, endlich für Kegelbahnanlagen, Reitbahnen und Stallungen im ersten Obergeschoß; den Schluss bilden die Zeichnungen der deutschen Normalprofile. Die Verwendungsart der Tabellen ist durch geschickt gewählte Beispiele kurz erläutert, die Anordnung ist recht übersichtlich und entspricht den Anforderungen der Praxis vollauf. Man kann mit Hilfe des Büchleins ohne weitere Berechnung mühelos die erforderlichen Stützen für derartige Fälle finden. Das kleine Werk, das, wie noch erwähnt sein mag, auch recht gut ausgestattet und schön gedruckt und gebunden ist, hat überdies den Vorzug, daß man es ganz bequem in der Tasche tragen kann. Der Druck scheint recht correct zu sein; einige Stichproben, die wir vornahmen, zeigten wenigstens eine Uebereinstimmung zwischen unserem Rechnungsresultate und den Angaben der Tabellen. Angesichts dieser Umstände ist es daher völlig gerechtfertigt, wenn wir das Büchlein allen Jenen, die bisweilen derartige Angaben brauchen und sich das eigene Rechnen ersparen wollen oder wegen Zeitmangels ersparen müssen, auf das Beste empfehlen.

5009. **Handbuch der Baukunde.** Abtheilung III: Baukunde des Ingenieurs. Heft 4: Erdarbeiten; Straßenbau; Brückenbau. Bearbeitet von Barkhausen, Nessenius und Housselle. 421 und VI Seiten. Mit 514 Abbildungen im Text. Berlin 1892. Ernst Toeche. (Mk. 9.—)

Von diesem ausgezeichneten, an dieser Stelle schon mehrfach besprochenen Handbuche liegt uns nun der Abschnitt über Erdarbeiten (bearbeitet von Prof. Barkhausen), Straßenbau (von Nessenius) und Brückenbau (von Housselle) vor. Dem Zwecke des ganzen Werkes entsprechend, ist die Darstellung in diesen Capiteln eine möglichst knappe, bietet daher eine kurzgedrängte Uebersicht über die genannten Zweige des Ingenieurwesens, die dabei aber eine ganz außerordentliche Reichhaltigkeit besitzt. Der Abschnitt über die Erdarbeiten behandelt an Vorarbeiten die Vermessungsarbeiten, die Bodenuntersuchungen, die Massenermittlungen, Massenvertheilungen, die Kostenermittlung und die Flächenermittlung für Böschungsarbeiten; von eigentlichen Bauarbeiten die Lösung des Bodens, die Bildung der Dämme und Einschnitte, die Einebnung großer Flächen und den Aushub großer Gruben; endlich werden noch die Rutschungen besprochen. Der den Straßenbau betreffende Theil wird durch eine Schilderung der geschichtlichen Entwicklung des Straßenbaues, der Straßenfuhrwerke, der Zugthiere und des Straßenbaumateriales eingeleitet; daran schließen sich Erläuterungen über die Tracirung, den Neubau, die Unterhaltung und den Umbau der Straßen. Vom Brückenbau gelangten zur Besprechung außer allgemeinen Anforderungen und Anordnungen, wie Brückenbreite, Höhe, Durchflussweite, Vorköpfe, Material etc., die gewölbten Brücken, die massiven Zwischenpfeiler von Balkenbrücken, endlich die hölzernen Brücken. Wie aus dieser kurzen Aufzählung hervorgeht, ist ein umfangreicher Stoff auf verhältnismäßig geringem Raum zur Besprechung gelangt; hiezu kommt aber noch die ganz außergewöhnliche Menge der Details, die große Zahl der zur Beschreibung und bildlichen Darstellung kommenden ausgeführten Bauten, weiters die äußerst sorgfältige und umfassende Benützung und Verzeichnung der einschlägigen Literaturen. All das gibt dem Buche einen ganz besonderen Werth; es stellt sich hiedurch als eine Art Repertorium der betreffenden Fächer dar, weist die Grundzüge der im Verlauf seiner Darlegungen erwähnten Constructionen auf, regt zur Verfolgung der wiederholt citirten und sorgsam zusammengestellten Literatur hierüber an, kurz es ist ein echtes Handbuch. Die eingefügten skizzenartigen Textabbildungen sind fast durchwegs ganz vortrefflich und vorzüglich gewählt zur Illustrirung des Besprochenen und Ergänzung der Beschreibung.

6525. **Brauch, Spruch und Lied der Bauleute.** Von Paul Rowald. 183 Seiten. Hannover 1892, Schmorl und von Seefeld Nachfolger. (Mk. 2.40.)

Ein dankenswerthes Büchlein! Es gibt eine ganz vortreffliche und recht reichhaltige Sammlung der alten Gebräuche, der Sprüche und Lieder der verschiedenen Baugewerbe, der Maurer, Steinmetze und Zimmerleute, der Dachdecker, Tischler, Glaser, Töpfer, Schornsteinfeger, Maler und Schlosser. In ganz besonders ausführlicher Weise wird die Geschichte der Grundsteinlegungen, der dabei beobachteten Gebräuche u. dgl. behandelt. Eine Durchsicht der kleinen Schrift wird all Jene befriedigen, die sich den Sinn für die historische Entwicklung solcher Formen, für die Einfachheit und Naivität alter Handwerkslieder bewahrt haben. Rückt der Verfasser einerseits in dem Aufsatze über Grundsteinlegungen mit der gelehrten Rüstung der Keilschrift- und Bibelforschung an, so enthalten anderseits die Rammerlieder, manche Richtesprüche, Zimmermannslieder u. dgl. gar viele echt volksthümliche, poetische Wendungen und Züge. Freilich ist dabei nicht alles gleichwerthig und könnte in mancher Hinsicht eine Auswahl getroffen werden, die zur Ausscheidung einzelner Stücke führen würde; dafür ließen sich vielleicht noch manche Ergänzungen vornehmen. Jedenfalls verdient schon die vorliegende Sammlung alle Anerkennung. Wir möchten ihr eine recht große Verbreitung hauptsächlich darum wünschen, weil hiedurch zu einer Aufzeichnung und Veröffentlichung gar manchen sinnigen Gebrauches, gar manchen einfachen kernigen Spruches angeregt würde. Man erinnert sich doch daran, daß es keine unrühmliche Periode deutschen Schriftthums war, als der Handwerker der Pfleger der Dichtkunst war; und es hat sich auch bei ihm viel alter Brauch in Uebung erhalten, den man sorgsam pflegen sollte. Wir Kinder der neuen Zeit unterliegen ohnehin in einem vielleicht nicht unbedenklichen Grade der Ernüchterung und verlieren die Freude an den sinnvollen, bedeutungsreichen Gebräuchen der Altvordern. All das, was, wie das vorliegende treffliche Buch, diesen Process des Vergessenlassens solcher Dinge verhindert, ist uns willkommen. —l.

4080. **Brockhaus' Conversationslexikon.** 14. vollständig neubearbeitete Auflage. 3. Band: Bill-Catulus. 1018 Seiten. Mit 39 Tafeln und 230 Textabbildungen. Leipzig, Berlin und Wien 1892, F. A. Brockhaus.

Abermals liegt uns ein Band des trefflichen Nachschlagewerkes in seiner Neubearbeitung vor. Es ist auch darin wieder eine unglaubliche Menge Wissenswerthes aufgestapelt; enthält doch der vorliegende Theil allein über 7000 Stichworte. Aus dem reichen Inhalt haben wir namentlich technische Artikel durchgesehen und überall genaue und sorgfältige Angaben gefunden. Von den zahlreichen vortrefflichen Abschnitten, die technisch interessante Dinge behandeln, seien hier ohne sonderliche Wahl einige genannt, die irgend wie unter den andern hervorragen: Blechbearbeitung, Bleiröhren, Bleistift, Blocksignalsystem, Bobbinnet, Bogen, Bogenlicht, Bohrer, Börsengebäude, Bremsen, Brille, Brücke, Brückenprobe, Brückenwage, Brunnen, Buchbinderei, Buchdruckerkunst, Burg etc. Die Sorgsamkeit der Bearbeitung dieser Artikel erweckt begreiflicherweise ein günstiges Vorurtheil für die Angaben auf allen anderen Gebieten. Die Ausstattung verdient auch diesmal alles Lob. Von den zahlreichen Textabbildungen stellen viele kleine Stadtpläne dar; die beigegebenen Tafeln sind fast durchwegs von großer Schönheit, so namentlich die drei Chromotafeln und die 15 Pläne und Karten. Es ist deshalb nicht zuviel gesagt, wenn man dem vorliegenden 3. Band des berühmten Werkes das Epitheton: „vortrefflich" beilegt. Sicherlich wird es auch der Neubearbeitung des Lexikons gelingen, größte Verbreitung zu erringen; es verdient dieselbe auch vollkommen! π.

2600. **P. Stühlen's Ingenieur-Kalender** für Maschinen- und Hüttentechniker 1893. Herausgegeben von F. Bode. Ausgabe für Oesterreich-Ungarn. G. D. Baedeker in Essen.

In der vorliegenden 28. Ausgabe des Ingenieur-Kalenders wurden die Capitel über Windtrommeln, Seile und Ketten umgearbeitet. Mannigfache Aenderungen hat auch der Abschnitt über Dampfmaschinen erfahren. Die Beigabe enthält die Gewerbe-Ordnung mit gewerblichem und literarischen Anzeiger, eine weitere Ergänzung das Westentaschenbuch.

2627. **Kalender für Maschinen-Ingenieure.** Herausgegeben von W. H. Uhland, für 1893, in zwei Theilen. Kühtmann, Dresden. Mark 5.—.

Die vorliegende Ausgabe des Kalenders für Maschinen-Ingenieure hat mehrfache Verbesserungen erfahren, so der Abschnitt „Dampfkessel", welchem Angaben über verschiedene Systeme von Röhrenkesseln, dem Capitel „Triebwerke", welchem die Riementabelle von Tostmann und die Kettenrollentabelle von Wissmann beigefügt wurden. Das Capitel „Gebläse" wurde ganz umgearbeitet, ferner die Industrie- und Verkehrsgesetze revidirt, das Dampfkesselgesetz ergänzt.

1835. **„Dampf", Kalender für Dampfbetrieb.** Von R. Mittag, für das Jahr 1893, mit einer Beilage. Berlin, R. Tessmer. Mark 4.—.

Aus dem reichen Inhalte geben wir folgenden Auszug als Zeichen der Vielseitigkeit desselben. Haupttheil: Von der Wärme, Wasser und Dampf, Brennstoffe, Kesselfeuerungen, Kesselstein, Dampfmaschinen, Dampfturbinen, Schmier- und Putzmitteltabellen, Normen für maschinentechnische Ingenieur-Arbeiten u. s. w. Beilage: Gewerbe-Ordnung, Polizeiliche Bestimmungen für Anlegung von Dampfkesseln, Patent-, Muster- und Markenschutz, Zolltarif u. a. m.

2592. **Ingenieur-Kalender 1893.** Herausgegeben von Th. Beckert & A. Polster. J. Springer, Berlin. Mark 3.—.

Durch die in den zwei letzten Jahren erfolgte gründliche Umarbeitung und vorzügliche Uebersichtlichkeit sich auszeichnend, fanden diesmal die Hamburger Normen betreff Berechnung der Materialstärken neuer Dampfkessel, sowie die Kesselbauregeln des Magdeburger Dampfkessel-Vereines Aufnahme. Verbesserungen hat auch das Capitel „Elektrotechnik" erfahren.

3711. **Oesterreichisch-ungarischer Baukalender** für das Jahr 1893. Bearbeitet von der Redaction des „Bautechniker". Wien 1893. M. Perles.

Dem vorliegenden 12. Jahrgang sind die Capitel: Straßen- und Wasserbau, Praktische juristische Winke für den Baugewerbetreibenden etc. neu hinzugefügt; gänzlich umgearbeitet wurden die Capitel: Façoneisen und Festigkeit, erweitert: Brückenbau, Wasserversorgung. Ein umfassendes Inhaltsverzeichnis erleichtert das Aufsuchen einer bestimmten Materie und empfehlen wir den Kalender den Fachkreisen auf's Beste.

4721. **Kalender für Elektrotechnik** für 1893. Von F. Krämer. Wien. M. Perles.

Die diesjährige Ausgabe zeigt wesentliche Aenderungen und Erweiterungen, welche sich als nöthig erwiesen haben und welche den an ein solches Buch gestellten Anforderungen entsprechen.

2596. **Oesterreichisch-ungarischer Berg- und Hüttenkalender** für 1893. Von W. Klein. Wien. M. Perles.

Dieser Kalender hat neben einer Durchsicht der alten Capitel auch Umarbeitungen und Vermehrungen erfahren und machen wir besonders auf die vergleichende Statistik der Berg- und Hüttenproduction 1868 bis 1891 aufmerksam.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Z. 1868 ex 1892.

Circulare XVI der Vereinsleitung 1892.

Herr k. k. Baurath A. Streit hatte die Freundlichkeit, die Mitglieder unseres Vereines zur Besichtigung des neuen Ambulatoriums des Spitalpavillons und der I. hydriatischen Klinik der Allgemeinen Poliklinik in Wien, IX. Mariannengasse Nr. 10 einzuladen.

Die Excursion dorthin findet am 27. l. M. statt. Zusammenkunft präcise 3 Uhr Nachmittag beim Hauptportal der Anstalt (IX. Mariannengasse Nr. 10).

Wien, 19. December 1892.

Der Vereins-Vorsteher:
Berger.

Z. 1897 ex 1892.

Circulare XVII der Vereinsleitung 1892.

Ich beehre mich die Herren Vereinsmitglieder aufmerksam zu machen, daß laut Vereinsbeschluss die Mitglieder unseres Vereines gegenseitig von der Zusendung der Gratulationskarten zum Jahreswechsel Umgang nehmen.

Wien, 20. December 1892.

Der Vereins-Vorsteher:
Berger.

Samstag den 24. (Heiliger Abend) und Samstag den 31. December 1892 finden Vereinsversammlungen nicht statt.

INHALT. Die Verbauungsarbeiten der Tiroler Gewässerregulirung am Lenobache. Von Philipp Krapf, k. k. Ober-Ingenieur und Bauleiter in Feldkirch. — Ueber Brückenverstärkungen während des Betriebes. Von Alois Schneider, Ingenieur-Adjunct der Kaiser Ferdinands-Nordbahn. — Beziehungen zwischen Geleise und rollendem Materiale. — Vereins-Angelegenheiten: Bericht über die 8. (Wochen-) Versammlung der Session 1892/93. Fachgruppen-Berichte. Berichte aus anderen Fachvereinen. — Vermischtes. Bücherschau. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines: Circulare XVI und XVII der Vereinsleitung.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

LITERATUR-BLATT.

Verzeichnis der periodischen Zeitschriften,

welche im Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereine gehalten werden, nebst Angabe der in der Bibliothek vorhandenen Jahrgänge.

Die dem Titel der Zeitschrift vorgedruckte Zahl bezeichnet die Bibliothekszahl; die mit * bezeichneten sind Tausch-Exemplare.

I. Zeitschriften in deutscher Sprache.

391 Allgemeine Bauzeitung. Wien. Jährl. 12 H. Folio. 1836—91.

5656 Amtliche Nachrichten des k. k. Ministerium des Innern betreffend die Unfall- und Krankenversicherung der Arbeiter. 4°. Wien. 1889—91.

*2581 Annalen für Gewerbe und Bauwesen. Berlin. Zweimal monatl. Gr. 8°. 1877—91.

*265 Anzeiger der Akademie der Wissenschaften. Mathematisch-naturhistorische Classe. Wien. Zweimal monatl. 8°. 1864—69, 1876—91.

5192 Architektonische Rundschau Stuttgart. Monatl. Folio. 1885—91.

1453 Architektonische Studien. Stuttgart. Zwanglos. Heft 1—68.

5032 Archiv für Eisenbahnwesen. Berlin. Jährl. 6 H. 8°. 1885—91.

2575 Archiv für kirchliche Baukunst und Kirchenschmuck. Berlin Jährl. 4°. 1876—89.

*2033 Baugewerks-Zeitung. Organ für praktisches Bauwesen. Berlin. Zweimal wöchentl. 4°. 1876—91.

*2035 Bauzeitung für Ungarn. Budapest. Wöchentl 4°. 1876—91.

*181 Bayerisches Industrie- und Gewerbeblatt. München. Wöchentl. 8°. 1869—91.

*576 Berg- und Hüttenmännisches Jahrbuch. Wien. Jährl. 4 H. 8°. 1861—91.

1793 Berg- und Hüttenmännische Zeitung. Leipzig. Wöchentl. 4°. 1872—91.

510 Bergwerksbetrieb Oesterreichs, herausgegeben vom k. k. Ackerbauministerium. Wien. Jährl. 2 H. 1858—91.

3183 Berichte und Mittheilungen des Alterthums-Vereines in Wien. Wien. Zwanglos 1856—88.

1574 Blätter für Kunstgewerbe Jährl. 12 H. 4°. 1871—91.

5544 Centralanzeiger für Ziegel- und Kalkindustrie und verwandte Gewerbe. Leitmeritz. Zweimal monatl. Folio. 1886—91.

*3642 Centralblatt der Bauverwaltung. Berlin. Zweimal wöchentl. 4°. 1881—91.

6011 Centralblatt für allgemeine Gesundheitspflege. 8° Bonn. 1890—91.

*4509 Centralblatt für das gesammte Forstwesen. Wien. Monatl. 8°. 1875—91.

2580 Chemiker-Zeitung. Cöthen. Zweimal wöchentl. 4°. 1878—91.

*5660 Dampf, Organ für die Interessen der Dampfindustrie. Berlin. Wöchentl. 4°. 1888—91.

5194 Danubius, Organ für den Verkehr und die wirthschaftlichen Interessen der Donauländer. Wien. Wöchentl. 8°. 1885—91.

5748 Das Handels-Museum. Herausgegeben vom Orientalischen Museum in Wien. Wöchentl. 4°. 1886—88.

*5446 Das Kleingewerbe Mittheilungen des mährischen Gewerbe-Vereines in Brünn. Zweimal monatl. 8°. 1886—91.

*102 Der Bautechniker. Wien. Wöchentl 4° 1881—91.

*357 Der Civil-Ingenieur. Zeitschrift für das Ingenieurwesen. Leipzig. Jährl. 6 H. 4°. 1854—91.

*3140 Der Civil-Techniker. Wien. Zweimal monatl. 4°. 1879—91.

4624 Der Formenschatz. München Monatl. 4°. 1879—91.

*4570 Der Gas-Techniker. Wien. Zweimal monatl. 8°. 1883—91.

*3491 Der Gesundheits-Ingenieur. Berlin. Zweimal monatl. 4°. 1880—91.

*3484 Der Maschinenbauer Leipzig. Jährl. 26 Nummern 4°. 1880—91.

*2400 Der Metallarbeiter. Wien. Wöchentl. 4°. 1876—91.

*1078 Der praktische Maschinen-Constructeur. Leipzig. Monatl. Folio. 1868—91.

*3640 Der Techniker. Organ des Techniker-Vereines in New-York. New-York Monatl. 4°. 1881—91.

*1006 Deutsche Bauzeitung. Berlin. Zweimal wöchentl. 4°. 1867—91.

3509 Deutsche Töpfer- und Ziegler-Zeitung. Berlin. Wöchentl 4°. 1881—91.

2125 Deutsche Vierteljahrsschrift für öffentliche Gesundheitspflege. Braunschweig. Jährl. 4 H. 8°. 1875—91.

1 Dingler's polytechnisches Journal. Stuttgart. Wöchentl. 8°. Bde. 16—30, 43—66, 83—90, 115—156, 158—282.

*1253 Entwürfe des Architekten-Vereines in Berlin. Jährl. Folio. 1869—91.

1081 Eisenbahnjahrbuch der österr.-ung. Monarchie. Wien. Jährl. 8°. 1869—91.

3483 Elektrotechnische Zeitschrift. Berlin. Wöchentl. 8°. 1880—91.

*1134 Hannoveranisches Wochenblatt für Handel und Gewerbe. Hannover. Jährl. 26 Nummern. 4°. 1868—91.

*509 Hütte. Notizen zur Sammlung der Zeichnungen für die —. Mit Atlas Berlin. Jährl. 1858—91.

3643 Illustrirtes österr.-ungar. Patentblatt. Wien. Zweimal monatl. 8°. 1881—91.

*336 Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt. Wien. Jährl. 4 H. Gr. 8°. 1865—91.

*5698 Jahrbuch des ungar. Karpathen-Vereines. Iglő. Jährl. 8°. 1888—91.

1405 Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung. München. Gr. 8°. Wöchentl. 1870—91.

*3088 Kärntnerisches Gewerbeblatt. Klagenfurt. Monatl. 8°. 1878—91.

4538 Landesgesetz- und Verordnungsblatt für das Erzherzogthum Oesterreich unter der Enns. Wien. Zwanglos. Gr. 8°. 1868—91.

*3098 Mährisches Gewerbeblatt. Herausgegeben vom Gewerbe-Vereine. Brünn. Zweimal monatl. 8°. 1879—91.

2481 Mercur. Verlosungs-Anzeiger. Wien. Zwanglos. 1877—91.

*3380 Mittheilungen auf dem Gebiete des Seewesens. Pola. Monatl. 8°. 1873—91.

*3921 Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Geniewesens. Wien. Monatl. 8°. 1870—91.

5445 Mittheilungen des mährischen Gewerbemuseums. Brünn. Monatl. 8°. 1886—91.

*4104 Mittheilungen des k. k. militär-geographischen Institutes in Wien Jährl. 8°. 1881—91.

*5447 Mittheilungen des statistischen Departements des Wiener Magistrates. Wien. Wöchentl. Gr. 8°. 1885—91.

897 Mittheilungen des k. k. österreichischen Museums für Kunst und Industrie. Wien. Monatl. 8°. 1865—91.

*967 Mittheilungen der Central-Commission zur Erforschung und Erhaltung der Baudenkmale. Wien. Jährl. 4 H. 4°. 1857—91.

*992 Mittheilungen des Architekten- und Ingenieur-Vereines im Königreiche Böhmen. Prag Jährl. 4 H. 4°. 1866—91.

*3185 Mittheilungen des deutschen und österreichischen Alpen-Vereines. Wien. Wöchentl. 8°. 1875—88.

*3480 Mittheilungen des k. k. Technologischen Gewerbemuseums in Wien. Section für Holzindustrie. Wien. Monatl. 8°. 1880—90.

*5195 Mittheilungen des k. k. Technologischen Gewerbemuseums in Wien. Section für Metallindustrie und Elektrotechnik. Wien. Monatl. 8°. 1885—90.

*3493 Monatsblätter des wissenschaftlichen Club in Wien. Wien. Monatl. 8°. 1880—91.

4808 Monatliche Uebersichten der Ergebnisse der hydrometrischen Beobachtungen in 50 Stationen der österr.-ungar. Monarchie, dann in fünf Stationen des Occupationsgebietes. Wien. 4°. 1884—91.

4072 Notizblatt des Kalkbrenner-Vereines in Berlin. Jährl. 3 H. 8°. 1881—91.

*2582 Oesterreichische Eisenbahn-Zeitung. Wien. Wöchentl. 4°. 1878—91.

2577 Oesterreichische Monatsschrift für den Orient. Wien. Monatl. 8°. 1877—91.

*178 Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen. Wien. Wöchentl. 4°. 1853—91.

*3405 Oesterreichische ärztliche Vereins-Zeitung. Wien. Zweimal monatl. 4°. 1878—91.

*3505 Oesterreichische Buchhändler-Correspondenz. Wien. Wöchentl. 1881—91.

*2072 Oesterreichische Zeitschrift für Zucker-Industrie und Landwirthschaft. 6 H. 8°. Wien. 1875—91.

94 Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens in technischer Beziehung. Wiesbaden. Jährl. 6 H. 4°. 1848—55, 1860—91.

*5299 Organ der militär-wissenschaftlichen Vereine. Wien. Jährl. 5 H 8°. 1866—91.

3479 Patentblatt. Herausgegeben vom k. Patentamt. Berlin. Wöchentl. Gr. 8°. 1880—91.

1208 Phönix. Blätter für Verbesserung des Bestattungswesens und Zulassung der Feuerbestattung. Darmstadt 4°. 1888—91.

387 Reichsgesetz- und Verordnungsblatt. Wien. Zwanglos. 4°. 1849—91.

*1107 Rigaische Industrie-Zeitung. Riga Zweimal monatl. 4°. 1876—91.

*4370 Schweizerische Bauzeitung. Zürich. Wöchentl. 4°. 1883—91.

2584 Schweizerisches Gewerbeblatt. Winterthur. Zweimal monatl. 4°. 1878—89.

3749 Schriften des Vereines zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse. Wien. Jährl. 8°. 1862—67, 1869—70, 1874—91.

*205 Sitzungsberichte der k. k. Akademie der Wissenschaften. Wien. 4 Bde 8°. 1848—91.

2348 Statistische Monatsschrift. Herausgegeben vom Bureau der k. k. statistischen Central-Commission. Wien. Monatl. 8°. 1875—91.

*1218 Technische Blätter. Prag. Jährl. 4 H. 8°. 1869—91.

*2573 Thonindustrie-Zeitung. Berlin. Wöchentl. 4°. 1877—91.

*1538 Uhland's Wochenschrift für Industrie und Technik. Leipzig. Wöchentl. 4°. 1887—91.

*2375 Verein für Baukunde in Stuttgart. Stuttgart. Zwanglos. 4°. 1867—91.

*188 Verhandlungen und Mittheilungen der k. k Landwirthschafts-Gesellschaft in Wien. Wien. Zwanglos 8°. 1870—91.

*335 Verhandlungen des Vereines zur Beförderung des Gewerbefleißes in Preußen. Berlin. Jährl 10 H. 4°. 1849—91.

*1005 Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt. Wien. Jährl. 18 Nummern. 8⁰. 1867—91.
*2254 Verordnungsblatt. Herausgegeben vom Magistrate der k. k. Reichshaupt- und Residenzstadt Wien. Wien. Jährl. 10 Nummern. 8⁰. 1875—91.
389 Verordnungsblatt des k. k. Handelsministeriums für Eisenbahnen und Dampfschiffahrt. Wien. Dreimal wöchentl. 4⁰. 1888—91.
*821 Wiener Bauhütte. Zeichnungen der —. Wien. Jährl. 4 H. II—XXI.
*4808 Wiener Bauindustrie-Zeitung. Wien. Wöchentl. 4⁰. 1884—91.
2352 Wiener Communalblatt. Wien. Wöchentl. 4⁰. 1875—91.
*3937 Wiener Dombau-Vereinsblatt. Herausgegeben vom Dombauvereine zu St. Stephan. Wien. Zwanglos. 8⁰. 1881—91.
*80 Wochenschrift des niederösterreichischen Gewerbevereine Wien. Wöchentl. 4⁰. 1840—91.
5204 Wochenschrift des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines. Wien. Wöchentl. 4⁰. 1876—91.
204 Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines. Wien. Jährl. 4 H. 4⁰. 1849—91.
*355 Zeitschrift des Ingenieur- und Architekten-Vereines in Hannover. Hannover. Jährl. 8 H. 4⁰. 1855—91.
*397 Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure. Berlin. Wöchentl. 4⁰. 1857—91.
*406 Zeitschrift für Bauwesen. Berlin. Jährl. 12 H. Folio. 1851—91.
3184 Zeitschrift des deutschen und österreichischen Alpen-Vereines. München. Zwanglos. 8⁰ 1874—89.
*961 Zeitschrift für das Gas- u. Wasserfach. Trier. Monatl. Folio. 1886—91.
1691 Zeitschrift für das Berg- Hütten- und Salinenwesen in dem preußischen Staate. Berlin. Jährl. 4 H. Folio. 1872—91.
*5662 Zeitschrift für Eisenbahnen und Dampfschiffahrt der österr.-ungar. Monarchie. Wien. Wöchentl. 8⁰. 1888—91.
6012 Zeitschrift für Schul-Gesundheitspflege. 8⁰. Hamburg. 1890—91.
6013 Zeitschrift des internationalen Verbandes der Dampfkessel-Ueberwachungsvereine. 4⁰. Breslau. 1890—91.
4081 Zeitschrift für das gesammte Local- und Straßenbahnwesen. Wiesbaden. Jährl 3 H. Gr. 8⁰. 1882—91.
*4628 Zeitschrift des Elektrotechnischen Vereines in Wien. Zweimal monatl. 8⁰. 1883—91.
*5826 Zeitschrift für Transportwesen und Straßenbau. Berlin. Dreimal monatl. 4⁰. 1888—91
*4000 Zeitschrift des Vereines deutscher Eisenhüttenleute. (Stahl und Eisen.) Düsseldorf. Monatl. Gr. 8⁰. 1881—91.
4536 Zeitschrift des deutschen Vereines zur Förderung der Luftschiffahrt. Berlin. Monatl. 8⁰. 1882—91.
*1955 Zeitschrift der Dampfkessel-Untersuchungs- und Versicherungs-Gesellschaft. Wien. Monatl. 4⁰. 1876—91.
*626 Zeitung des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen. Berlin. Zweimal wöchentl. 4⁰. 1861—91.

II. Zeitschriften in englischer Sprache.

*1983 American society of civil engineers. Transactions and proceedings. New-York. Monatl. 8⁰. 1874—91.
*450 Annual report of the Smithsonian-institution. Washington. Jährl. 8⁰. 1854—55, 1857—64, 1866—67, 1869—85.
*2100 Annual report of the chief of engineers of the United states of America. Washington. 4 Bde. 8⁰. 1872—88.
1907 Building news and engineering journal. London. Wöchentl. 4⁰. 1872—91.
*2027 Engineering. London. Wöchentl. 4⁰. 1867—91.
*3641 Engineering and building record and the sanitary engineer. Wöchentl. 4⁰. 1879—91.
*2041 Engineering news. Chicago. Wöchentl. 4⁰. 1875—91.
*3486 Institution of mechanical engineers. London. Jährl. 4 H. 8⁰. 1879—91.
*333 Journal of the Franklin-Institute of the state of Pennsylvania. Philadelphia. Monatl. 8⁰ 1851—91.
*1573 Journal of the association of engineering societies. New-York. Monatl. 8⁰. 1887—91.
*1968 Iron. An illustrated weekly journal of science, metals and manufactures in iron and steel. London. Wöchentl. 4⁰. 1873—91.
*634 Memoirs of the literary and philosophical society of Manchester. London. 1862, 1865, 1868, 1871, 1876—87.
*1719 Minutes and proceedings of the institution of civil-engineers in London. London. 4 Bde. 8⁰. 1861—91.
*105 Official gazette of the United states patent-office. Washington. Wöchentl. Gr. 8⁰. 1865—91.
*1026 Proceedings of the literary and philosophical society of Manchester. Manchester. 1863—91.
*3481 Proceedings of the engineers-club in Philadelphia. Philadelphia. Zwanglos. 8⁰. 1880—91.
*4111 Proceedings of the royal institute of british architects. London. Jährl. 4⁰. 1879—91.
*4484 Proceedings of the Canadian institute. Toronto Monatl. 8⁰. 1866—91.
1630 Railroad gazette. New-York und Chicago. Wöchentl. 4⁰. 1871—91.
*4227 Report of the proceedings of the master car-builders-association. New-York. Jährl. 8⁰. 1886—91.
1316 Scientific american. A weekly journal of practical information in art, science etc. New-York. Wöchentl. 4⁰. 1862, 1863—91.
*3488 The american engineer. Chicago. Wöchentl. 4⁰. 1880—91.
1186 The architect. A journal of art, civil-engineering and building. London. Wöchentl. 4⁰. 1869—91.
774 The builder. A journel for the architect, engineer, operative and artist. London. Wöchentl. 4⁰. 1864—91.
4492 The electrician. London. Jährl. 26 H. 4⁰ 1883—91.
*4023 The journal of the iron and steel institute. London. Jährl. 2 Bde. 8⁰. 1882—91.
669 The Engineer. London. Wöchentl. Folio. 1857—59, 1863—91.
*1240 The engineering and mining journal. New-York. Wöchentl. 4⁰. 1871—73, 1877—91.
*1241 The manufacturer and builder. New-York. Monatl. 4⁰. 1870—91.
*4171 The railway-review. Chicago. Wöchentl. Folio. 1882—91.
1981 The railroad and engineering journal. New-York. Monatl. 4⁰. 1874—91.
*4407 The sanitary record. London. 4⁰. 1887—91.
*4110 Transactions of the royal institute of british architects. London. Jährl. 4⁰. 1879—91.
*4930 Transactions of the technical society of the pacific coast. San Francisco. Jährl. 12 H. 8⁰. 1884—91.
*1759 Transactions of the institution of engineers and shipbuilders in Scotland. Glasgow. Zwanglos. 8⁰. 1879—91.

III. Zeitschriften in französischer Sprache.

*2944 Annales de l'association des ingénieurs sortis des écoles spéciales de Gand. Brüssel. Monatl. 8⁰. 1876—91.
*209 Annales de mines ou recueil de mémoires sur l'exploitation des mines. Paris. Jährl 6 H. 8⁰. 1852—91.
*262 Annales des ponts et chaussées. Paris. Monatl. 8⁰. 1851—53, 1869, 1871, 1873—91.
2186 Annales industrielles. Paris. Wöchentl. 4⁰. 1876—91.
6015 Annales d'hygiène publique et de médecine légale. 8⁰. Paris. 1890—91.
6016 Annales télégraphiques. 8⁰. Paris. 1890—91.
*1283 Bulletin mensuel de la société des anciens élèves des écoles imperiales d'arts et métiers. Paris. Jährl. 12 H. 8⁰. 1873—91.
*2231 Bulletin mensuel de la société centrale des architectes. Paris Jährl. 12 Nummern. 8⁰. 1843—57, 1871—72, 1874—75, 1878—91.
*3487 Bulletins mensuels de l'association des ingénieurs sortis des écoles spéciales de Gand Brüssel. Jährl. 12 Nummern. 8⁰. 1877—91.
*1243 Bulletin trimestriel de l'association des ingénieurs sortis de l'école de Liège. Liège. Monatl 8⁰. 1879—72, 1877—91.
*5443 Bulletin technologique de la société des anciens élèves des écoles nationales d'arts et métiers. Paris. Jährl. 12 H. 8⁰. 1884—91.
*3639 Bulletin de la société scientifique industrielle de Marseille. Marseille. Jährl. 4 H. 8⁰. 1880—91.
3410 Croquis d'architecture. Paris. Monatl. Folio. 1866—88.
3514 L'aeronaute. Paris. Monatl. 8⁰. 1881—91.
*5825 L'architecture. Journal de la société centrale des architectes français. Paris. Wöchentl 4⁰. 1888—91.
*4405 La construction moderne. Paris. Wöchentl. 4⁰. 1887—91.
*4423 L'emulation. Publication de la société centrale d'architecture de Belgique. Brüssel. Monatl Folio. 1887—91.
5916 La lumière electrique. Journal univ. d'électricité. Paris. 4⁰. 1888—91.
*3490 Les annales des travaux publics. Paris Monatl. 4⁰. 1880—91.
*1114 Le génie civil. Paris. Zweimal monatl. 4⁰. 1880—91.
*291 Mémoires et compte rendu des travaux de la société des ingénieurs civils. Paris. Monatl 8⁰. 1849, 1851—91.
2587 Moniteur des architectes. Paris. Monatl. 4⁰. 1876—91.
767 Nouvelles annales de la construction. Paris. Monatl 4⁰. 1864—71, 1882—91.
768 Portefeuille économique des machines, de l'outillage et du matériel. Paris. Monatl. 4⁰. 1864—91.
395 Publication industrielle des machines Paris. Jährl. 12 H. 4⁰. 1861, 1863, 1871—89.
*2824 Revue générale des chemins de fer. Paris. Monatl. 4⁰. 1878—91.
*1209 Revue universelle des mines, de la métallurgie et des travaux publics. Paris. Jährl. 12 H. 8⁰. 1867—72, 1874—91.
*2576 Semaine des constructeurs. Paris. Wöchentl. 4⁰. 1876—91.
*292 Société des ingénieurs civils. résumés des travaux de chaque séance. Paris. Zwanglos. 8⁰. 1873—77, 1879—91.

IV. Zeitschriften in anderen Sprachen.

*4499 Annali della societa degli ingegneri e degli architetti italiani. Roma. Zwanglos. 8⁰. 1887—91.
*2823 Atti del collegio degli architetti ed ingegnerie di Firenze. Florenz. Zwanglos. 8⁰. 1876—91.
*3485 Atti della societá d'ingegnerie ed architetti di Trieste. Triest. Zwanglos 8⁰. 1878—91.
*3182 Atti del collegio degli ingegneri ed architetti di Palermo. Palermo. Zwanglos. 8⁰. 1878—91.
*4340 Atti del reale instituto veneto di scienze, lettere ed arti. Venedig. Monatl. 8⁰. 1881—91.

*2578 Atti della R. accademia dei lincei Roma. Jährl. 12 H. 4°. 1876—91.
*674 Il Politecnico. Giornale dell' ingegnere, architetto civile ed industriale. Mailand. Jährl. 12 H. 8°. 1863—67, 1876—91.
*4031 Giornale del genio civile. Rom. Jährl. 12 H. 8°. 1881—91.
5917 Giornale della reale società italiana d'igiene. 8°. Milano 1890—91.
4424 Monitore delle strade ferrate. Turin. Wöchentl. 4°. 1886—91.
*1072 A magyar mérnök- és épitész-egylet közlönye. Budapest. 12 H. 8°. 1867—91.
*2899 Az épitési ipar. Budapest. Wöchentl. 4°. 1878—91.
*5193 Bouwkundig. Weekblad der maatschappij tot bevordering der bouwkunst. Amsterdam. Wöchentl. 4°. 1885—91
*3502 Czasopismo techniczne. Krakau. Zweimal monatl. 4°. 1880—91.
*5441 De Ingenieur. Orgaan der vereniging van burgerlijke ingenieurs. Haag. Wöchentl. 4°. 1886—91.
*5297 De indische mercuur Amsterdam. Wöchentl. Folio. 1885—91.
*3748 Den norske ingeniör og architekt forenings organ. Christiania. 1878—91.
*4277 Ingenieur (russisch). Kiew. Monatl. 4°. 1887—91.
*2579 Ingeniörs-föreningens förhandlingar. Stockholm. Jährl. 6 H. 4°. 1876—91.
*2343 Przeglad techniczny. Warschau. Monatl. 4°. 1875—91.
*976 Tijdschrift uitgegeven door de nederlandsche maatschappij ter reordering van nijverheid. Harlem. Jährl. 12 H. 8°. 1862—91.
*103 Verhandelingen van het koninklijk instituut vor ingenieurs. Haag. Jährl. 12 H. 4°. 1847—91.

Brücken- und Tunnelbau.

Bearbeitet vom Dpl. Ing. Paul.

Allgemeines.

Eine Brücke in Sydney, N. S. W. Mittheilungen über die Ausschreibung einer Concurrenz und über die Bodenverhältnisse an der Baustelle macht (Railr. gaz. 1891, S. 713).

Ueber den Gebrauch des Fränkel'schen Durchbiegungs-Zeichners. Nach einer Beschreibung des Apparates in seiner jetzigen vereinfachten Gestalt wird der Einfluß der Längenänderung des Drahtes untersucht, durch welchen das auf die Flußsohle hinabgelassene Gewicht mit dem eigentlichen Meßwerkzeuge verbunden ist. (J. Labes in Centralblatt d. Bauverw. 1891, S. 270–272, m. Abb.)

Die Höhenlage der Mühlendamm-Brücke in Berlin. Ein interessanter Aufsatz, der die obwaltenden schwierigen Verhältnisse bezüglich Schiffahrt und Landverkehr deutlich darlegt, findet sich in (D. Bauztg. 1891, S. 402—403).

Eine Notiz wonach vom Berliner Magistrat das strittige lichte Höhenmaß mit 3·5 m über H. W. fixirt wurde (ebda. 1891, S. 416).

Aus einer weiteren Mittheilung geht hervor, daß der Magistrat blos 3·38 m über H. W. als Lichthöhe zugestehen will, während der Centralverein für Hebung der deutschen Fluß- und Canalschiffahrt als Mindestmaß 3·70 m fordert (ebda. 1891, S. 475).

Bestimmung der Einflußlinien für die inneren Kräfte des continuirlichen Trägers mit drei Stützpunkten. Von (Prof. Max. R. v. Thullie in Wochenschr. d. Oesterr. Ing.- u. Arch.-Verein 1891, S. 416—417 m. Abb.)

Ueberbrückung des St. Lorenzo-Stromes bei Quebeck. Auszug aus einem Gutachten Schreiber's über die Stelle und die Kosten einer zu erbauenden Eisenbahnbrücke. (Railr. gaz. 1891, S. 724.)

Eingleisungs-Anlage mit Zwangsschienen bei und auf Eisenbahnbrücken. Nach Schilderung der amerikanischen Verhältnisse entwickelt der Verfasser die Bedingungen, denen eine solche Einrichtung genügen muß. Sodann beschreibt er eingehend die von ihm für einige Brücken der Niederländischen Staatseisenbahnen entworfene Eingleisungsvorrichtung. (J. W. Post in Org. f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1891, S. 25—26, m. 1 Taf.)

Eine ähnliche, auf amerikanischen Bahnen häufig verwendete Anordnung wird beschrieben (ebda. 1891, S. 30).

Eine andere derartige, auf der Buffalo-, Rochester- und Pittsburg-Bahn übliche Vorrichtung findet sich (ebda. 1891, S. 79).

Beitrag zur Berechnung des continuirlichen Trägers. Gibt ein Verfahren zur Ermittlung der Normalmomente mittelst der Clapeyron-schen Gleichungen an. Aus einem Vortrag des Prof. F. Stark im Deutschen polytechnischen Verein in Böhmen, abgedruckt in (Techn. Bl. 1891, S. 107—112, m. Abb.).

Ueber Langer'sche Brückenträger. Diese von dem Oesterreicher Langer im 3. Jahrgange der Technischen Blätter des Deutschen polytechnischen Vereins in Böhmen zuerst aufgeführten Trägerformen, welche er die Verbindung des geraden Hängwerkes mit dem bogenförmigen Sprengwerke und des geraden Sprengwerkes mit dem bogenförmigen Hängwerke nannte und als deren specieller Fall die in unserem Lit.-Bl. 1891, S. 85, erwähnten Landsberg'schen Träger erscheinen, werden theoretisch untersucht, das Ergebnis dann auf einen bestimmten Fall angewendet und auf ähnlich ausgeführte Constructionen hingewiesen. (Prof. H. Müller-Breslau in Centralbl. d. Bauverw. 1891, S. 349—353, m. Abb.)

Ueber Ketten-Steinwürfe zum Schutze bestehender Brückenpfeiler gegen Unterwaschung. (Ludw. Huss in Wochenschr. d. Oesterr. Ing.- u. Arch.-Vereins 1891, S. 434—435, m. Abb.)

Mittheilungen aus amerikanischen Brückenbau-Anstalten bringt (Railr. gaz. 1891, S. 634).

Hölzerne Brücken.

Ueber hölzerne zusammengesetzte Brückenträger. (Vgl unser Lit.-Bl. 1891, S. 36.) Ein weiterer Beitrag zur theoretischen Verwerthung der Bock'schen Versuche von (Prof. Carl Skibinski in Wochenschr. d. Oesterr. Ing.- u. Arch.-Vereins 1891, S. 328—332, m. Abb.)

Eine ausführliche Untersuchung über diesen Gegenstand bringt (Prof. J. E. Brik ebda. 1891, S. 349—352, m. Abb. und S. 357—360, m. Abb.).

Eine zerstörte hölzerne Brücke. Die Eisenbahnbrücke über den Hafen Halifax ist infolge eines Wirbelsturmes, der mit einer ungewöhnlich hohen Sturmfluth zusammenfiel, in der Nacht des 7. September 1891 zum Theil zerstört worden. Eine Schilderung der Brücke, der obwaltenden Verhältnisse und der Trümmer ist enthalten in (Railr. gaz. 1891, S. 683, m. Abb.)

Provisorische Arbeitsbrücke, angewendet beim Umbau des einen Pfeilers der Brücke zu Steubenville (U. S. A.). Nach eingehender Schilderung dieser Eisenbahnbrücke und der Art der Pfeilerfundirungen, sowie der Senkungserscheinungen während und nach dem Aufbau des Pfeilers Nr. 5, endlich des Umbaus und des hiebei eingeschlagenen Vorganges, folgt eine leider allzu kurze Darstellung der Arbeitsbrücke. Mittheilungen über die Fertigstellung des Umbaus, die Kosten u. dgl. m. beschließen den etwas unklaren Aufsatz. (D. Bauztg. 1891, S. 449, m. Abb.)

Eine sehr nothwendige Ergänzung hiezu bildet ein Aufsatz von F. Engelmann, in welchem die hier als „provisorisches Brücken-Auflager" bezeichnete Holzconstruction und manches Andere eine genaue und vollständige Beschreibung erfährt und einige Angaben des Vorstehenden berichtigt werden (ebda. 1891, S. 483).

Steinerne Brücken.

Die Brücken der gemischten Reibungs- und Zahnstangenbahn Blankenburg-Tanne. Es wurden drei schiefe, in starkem Gefälle liegende Brücken mit 6—7·6 m Lichtweite aus wetterfesten Bruchsteinen unter Verwendung vorzüglichen Cementmörtels hergestellt. (Org. f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1891, S. 79, m. 1 Taf.)

Baugeschichtliches von der Moltke-Brücke über die Spree in Berlin. (Vgl. unser Lit.-Bl. 1890, S. 25.) An Stelle derselben befand sich ursprünglich eine hölzerne Brücke der Berliner Verbindungsbahn, 1864—1865 wurde diese durch eine aus dreigelenkigen Fachwerkbögen gebildete Eisenconstruction, der ersten derartigen in Deutschland, ersetzt und erhielt 1875 den Namen Moltke-Brücke. Schon 1871 wurde sie infolge ungünstiger Verdrückungserscheinungen blos für den Straßenverkehr eingerichtet 1882 zeigte das Scheitelgelenk der Mittelöffnung eine Senkung um 11 cm, das der linken Stromöffnung eine Hebung um 12 cm. 1886 wurde eine hölzerne Nothbrücke daneben fertiggestellt und die alte Brücke abgebrochen, wobei sich größere Schwierigkeiten ergaben. Die neue Brücke ist 26 m breit, hat von links an eine Ladestraßenöffnung von 10·4 m, sodann drei Stromöffnungen von 16·3, 17·0 und 16·3 m Lichtweite. Es sind Korbbogengewölbe, in Klinkermauerwerk mit Sandsteinverkleidung hergestellt. Es werden Mittheilungen über die Ausschmückung, die Gründungsarbeiten, den verwendeten rothen Mainsandstein, über die Massen der verwendeten Steine, des Mauerwerks und des Asphaltfilzes, über die Lehrgerüste und die Geländer gemacht. Sodann wird der Baufortgang geschildert, namentlich auch die provisorische Einrichtung eines Theiles der neuen Fahrbahn während des Abbruches der Nothbrücke. Die Fertigstellung mußte für den Begräbnistag Moltke's (28. April 1891) erfolgen. Die Kosten waren mit 1,200.000 Mk. veranschlagt und werden auch so viel betragen. (Pinkenburg in Centralbl. d. Bauverw. 1891, S. 346—348, m. Abb.)

Die Haltbarkeit steinerner Eisenbahnbrücken. (Vgl. unser Lit.-Bl. 1890, S. 26.) Die Vorschläge Köpcke's zur Erhöhung der Dauerhaftigkeit steinerner Brücken werden besprochen in (Org. f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1891, S. 208).

Brückenbauten der Stadt Berlin. (Vgl. unser Lit.-Bl. 1891, S. 19.) Mittheilungen über die Moltke-Brücke und einige andere in (D. Bauztg. 1891, S. 356).

Die steinernen Brücken der Nebenbahn Trier-Hermeskeil sind aus Bruchstein in verlängertem Trassmörtel ausgeführt. Weitere Mittheilungen in (Org. f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1891, S. 209).

Brückengewölbe aus Cementbeton. Kurze Mittheilung in (Org. f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1891, S. 209).

Eiserne Brücken.

Erfahrungen mit über Eisenbahnen hinwegführenden Viaducten. Die Ergebnisse der interessanten, ausführlich mitgetheilten Beobachtungen sind die folgenden: Zu empfehlen ist die Verwendung von steinernen

Pfeilern, nicht eisernen; man benütze Spannweiten von ca. 50 – 75 m; das Auslegersystem wäre von der Anwendung in diesem Falle auszuschließen, ebenso die Anordnung von kurzen Feldern auf eisernen Säulen; weicher Stahl empfiehlt sich besonders; die Blechstärken dürfen nicht unter 10 mm betragen; das Fahrbahngerippe soll möglichst stark sein. (Gayler in Railr. gaz. 1891, S. 578—579).

Bemerkungen zur Beurtheilung der Concurrenzentwürfe für die neue Franzensbrücke in Prag. (Vgl. unser Lit.-Bl. 1891, S. 37.) Den Ausführungen Melan's a. a. O. tritt theilweise entgegen (Prof. A. Salaba in Wochenschr. d. Oesterr. Ing.- u. Arch.-Vereins 1891, S. 336—338).

Erwiderung auf die vorstehenden Bemerkungen von (Melan ebda. 1891, S. 338—339).

Weitere Bemerkungen von (Salaba ebda. 1891, S. 402—404) und von (Melan ebda. 1891, S. 404).

Zum Einsturz der Birsbrücke. (Vgl. unser Lit.-Bl. 1891, S. 36.) Wir setzen unsere Aufzählung der uns vorgelegenen Aufsätze über dieses Ereignis fort: Wochenschr. d. Oesterr. Ing.- u. Arch.-Vereins 1891, S. 340 (von Dpl. Ing. Paul), S. 407; Centralbl. d. Bauverw. 1891, S. 262—264, m. Abb. (von G. Mantel), S. 273, 280—282, m. Abb. (von A. Rieppel und von E. Beyerhaus), S. 291, 296, 336; Railr. gaz. 1891, S. 365, 747; Schweiz. Bauztg. 1891, Bd. 18, S. 56, 65, 69—72, 80—81, 114—115, 118—119; Techn. Bl. 1891, S. 103—107, m. Abb. (von Ritter); Bautechn. 1891, S. 501—503, m. Abb. (von Dpl. Ing. A. Birk), S. 731—732, 748—750; Zeitschr. f. Eisenb. u. Dampfsch. 1891, S. 172, 506—509, m. Abb. (von Dpl. Ing. Paul), S. 526; D. Bauztg. 1891, S. 349—350 (von H. Gerber), S. 350, 362 (von Fr. Engesser), S. 379 (von A. Föppl), S. 379—380; Stahl und Eisen 1891, S. 581—585, m. Abb.; Zeitschr. d. Vereins D. Ing. 1891, S. 1273—1274. Der Bericht der eidgenössischen Experten Prof. Ritter und Tetmajer erscheint als Beilage zu (Schweiz. Bauztg. 1891, Bd. 18, Nr. 19, 20 und 21).

Die Theorie des räumlichen Fachwerks und der Brückeneinsturz bei Mönchenstein. (Vgl. unser Lit.-Bl. 1891, S. 36.) Von (Dr. A. Föppl in D. Bauztg. 1891, S. 333—334, m. Abb.).

Wozu mahnt das Eisenbahnunglück bei Mönchenstein? Es wird hauptsächlich über die Verwendung von Schmiedeisen oder von Flußeisen im Brückenbau gesprochen. (D. Bauztg. 1891, S. 358—359.)

Zur Sicherung der Eisenbahnbrücken in der Schweiz. (Vgl. unser Lit.-Bl. 1891, S. 36.) Wiedergabe der behördlichen Anordnungen in (D. Bauztg. 1891, S. 367—368).

Brückeneinsturz. In der Nacht vom 22. October 1891 stürzte das zweite Feld der neuen, eben im Bau begriffenen Brücke über den Potomac bei Hancock ein, wobei zwei Menschen den Tod fanden (Railr. gaz. 1891, S. 771).

Donaubrücke bei Cernavoda. (Vgl. unser Lit.-Bl. 1891, S. 19.) Mittheilungen über die Construction, die Concurrenz, das Material, die Lieferungsbedingungen, die Proben, die Anarbeitung, die Inanspruchnahmen und die Montirung in (Org. f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1891, S. 29—30, m. Abb.).

Bewegung von Drehbrücken mittelst Elektricität. Die Rush-Street-Brücke in Chicago, welche eine Drehöffnung von 73·15 m Länge und 17·98 m Breite hat, gegen 820 t wiegt und bisher mittelst einer zweicylindrigen Dampfmaschine, 20 auf 30 cm, mit Pressungen von 36—41 kg, bewegt wurde, hat vor Kurzem eine Einrichtung erhalten, welche ihre Bethätigung durch elektrische Kraft besorgt. Dieselbe wird eingehend beschrieben in (Railr. gaz. 1891, S. 578, m. Abb.)

Vorrichtung zur Herstellung eines genauen Schlusses der Drehbrücke bei Camp-Carnin. Von (Lademann in Centralbl. d. Bauverw. 1891, S. 362—363, m. Abb.).

Die Befestigung der Schienen auf den eisernen Brückenträgern mit Hilfe von eisernen Unterlagsplatten, ohne sonstige elastische Zwischenlagen erwies sich als unzweckmäßig. (Schweiz. Bauztg. 1891, Bd. 18, S. 62.)

Brückenbauten der Stadt Berlin. (Vgl. unser Lit.-Bl. 1891, S. 19.) Macht Mittheilungen über die Mühlendammbrücke, Alsenbrücke und einige andere. (D. Bauztg. 1891, S. 356).

Die normalspurige Secundärbahn Annaberg-Schwarzenberg und der eiserne Gerüstpfeiler-Viaduct Mittweida. (Vgl. unser Lit.-Bl. 1890, S. 26.) Als Einleitung ist ein höchst lesenswerther Vortrag des geh. Finanzrathes Köpcke über „Eisen und Stein im Brückenbau" abgedruckt. Sodann folgt ein Vortrag des Finanzrathes Pressler über die Bahn. (Civiling. 1891, S. 305—332, m. 4 Taf.).

Eiffel's zerlegbare Brücken für Eisenbahnen werden eingehend besprochen in (Org. f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1891, S. 78—79 und S. 126, m. 1 Taf.).

Die Kragträgerbrücken in Deutschland. Nach Mittheilungen über die ersten Anwendungen dieses Systems in Tibet (schon vor 200 Jahren), für mehrere Entwürfe zu Brücken über den East River bei Brooklyn (der früheste von 1810), wird des Patentes des englischen Ingenieurs Sedley für Kragträger, sodann der Mittheilung Prof. Ritter's in seinem Werke über „Eiserne Brücken und Dachconstructionen", von Köpcke's Anordnung von Scharnieren auf Balkenbrücken, endlich des Patentes von Gerber gedacht. Hierauf werden die Vortheile des Systemes dargelegt und folgende Kragträgerbrücken kurz, aber hinreichend erschöpfend, in recht klarer Weise beschrieben: Brücke bei Vilshofen (1869—72, von Gerber entworfen), bei Bamberg über die Regnitz (1867, Gerber), Straßenbrücke über den Main bei Hassfurt (1867), desgleichen über die Isar bei Bogenhausen (Gerber), Brücke zur Ueberführung der Allersberger Straße über den Bahnhof in Nürnberg (1878), zwei Entwürfe für die Neckarbrücke in Mannheim (1887), Warthebrücke bei Posen (1875, Gustav Meyer und Heinrichs), Warnowbrücke bei Rostock, Brücke über den Neckar bei Pfarrhausen und Eisenbahnbrücke über die Luhe (C. Reymann). (Klett in Zeitschr. d. Vereins D. Ing. 1891, S. 85—91, m. Abb. und 3 Taf.)

Im Anhang hierau gibt Klett Mittheilung davon, daß eine große Zahl dieser Brücken von der Brückenbauanstalt Gustavsburg bei Mainz detaillirt und ausgeführt ist (ebda. S. 380).

Die neue Franz Josef-Brücke in Preßburg. (Vgl. unser Lit.-Bl. 1891, S. 37.) Die Strombreite an der Stelle beträgt 360 m bei Nullwasser; die Mittelöffnung hat 88·4 m, dann kommen nach rechts und links je ein Feld mit 82·5 und je eines mit 72·3 m Lichtweite; die Straßenfahrbahn liegt stromaufwärts und ist 6·5 m breit; die Eisenbahn hat 4·4 m innere Lichtweite; ein 3 m breiter Gehsteg liegt auf Consolen. Das Mittelfeld ist horizontal, sonst steigt die Fahrbahn von den Enden gegen die Mitte mit 5‰. Es werden sodann ausführliche Mittheilungen über die Pfeiler und deren Fundirung, sowie über die Auflager gegeben. Die Fahrbahn liegt unten. Das Mittelfeld der Straßenbrücke hat zwei 7·16 m von einander entfernte Halbparabelträger von 90·64 m Stützweite, 7·45 m Endhöhe, 12·55 m Mittenhöhe. In den Seitenfeldern sind Parallelträger angeordnet. Die lichte Höhe beträgt 13·45 m über dem Nullpunkt des Preßburger Pegels. Eine Demolirungs-Minenanlage ist vorhanden. (Bauztg. f. Ung. 1891, S. 9—10).

Die neue Franz Carl-Brücke über die Mur in Graz. An Stelle der seit 1846 bestehenden gleichnamigen Kettenbrücke erbaut. Es werden Mittheilungen über die alte Brücke, über die für die Projectsverfassung maßgebenden Daten und über die ersten Entwürfe gemacht. Es sind 4 continuirliche, auf 3 Stützen ruhende Träger in 3·2 m Entfernung angeordnet; die Untergurte bilden Bögen, deren Scheitel 4·9 m über Nullwasser liegen; zwei ähnliche Gehwegträger besitzen den Bogenscheitel in 5·2 m Höhe über Nullwasser. Die Stützweite beträgt 33 m; die Träger sind am Mittelpfeiler 2·78 m, am Landwiderlager 1·93, in der Mitte 1·698 m hoch. Die Fahrbahn steigt gegen die Mitte mit 2·5‰. Die Träger sind combinirte, in 20 Knotenweiten pro Feld getheilte Gitterwerke. Es werden Angaben über die Berechnung, die Querconstruction, die Auflager gemacht. Der Entwurf rührt von H. Hagen, Director der Alpinen Montangesellschaft her, die auch die Herstellung besorgte. Der Strompfeiler wurde von E. Gaertner erbaut; die Fundirung wird eingehend geschildert, ebenso das Verschieben der inzwischen fertig montirten Brücke vermittelst Rollbahnen nach System Weickum. Sodann werden noch die Vollendungs- und Decorationsarbeiten besprochen, der Belastungsproben und der Kosten, ca. 230.000 fl., gedacht. (Bautechn. 1891, S. 105—106, m. Abb.)

Einiges über die Herstellung eiserner Brücken in Amerika. Zunächst wird eine Liste der hervorragendsten, von 1870—1890 erbauten Brücken gegeben. Sodann werden Mittheilungen gemacht über die in Amerika üblichen Lieferungsbedingungen, namentlich betreffs der Materialproben, über die Einrichtung und Anordnung der Arbeitsräume in amerikanischen Brückenbauanstalten, über die Maschinenarbeit, besonders über die maschinelle Nietung. Es werden endlich die Theile der Hauptträger einer amerikanischen Bolzenbrücke besprochen, darauf hingewiesen, dass nun auch schon genietete Hauptträger anfangen in Gebrauch zu kommen. Ueber die Schnelligkeit der Aufstellung von Bolzenbrücken werden interessante Daten angegeben. (Mehrtens in Stahl u. Eis. 1891, S. 289—293.)

Gefährdete Brücken in England. Die Midland-Eisenbahngesellschaft theilt mit, daß sie nach Prüfung ihrer Brücken (1891) im ganzen 181 alte Gußeisenbrücken auswechseln will. (Railr. gaz. 1891, S. 6[illegible])

Das Verhalten des Eisens in Brücken. (Centralbl. d. Bauverw. 1891, S. 355.)

Untersuchung eiserner Brücken. (Vgl. unser Lit.-Bl. 1891, S. 22.) Mittheilungen über die vom ungarischen Handelsminister in dieser Hinsicht getroffenen Anordnungen (Schweiz. Bauztg. 1891, Bd. 18, S. 62.)

Zur Frage der Brückenrevisionen findet sich ein kleiner Aufsatz, der auf die Wichtigkeit des Vergleichs der rechnungsmäßig zulässigen Durchbiegung mit der wirklichen hinweist und auf das Fehlen dieser Berechnung in manchen deutschen Brücken-Revisionsbüchern aufmerksam macht, in (D. Bauztg. 1891, S. 327—328).

Aelteste gußeiserne Brücke der Welt. Als solche wird die 1779 erbaute Coalbrookdale-Brücke bezeichnet. Sie hat fünf nahezu halbkreisförmige Bögen, je aus drei concentrischen Stücken bestehend. Ihre Spannweite beträgt 30·48 m, die Höhe 12·19 m. (Stahl u. Eis. 1891, S. 65[illegible])

(Schluss folgt.)

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

LITERATUR-BLATT.

Brücken- und Tunnelbau.

Bearbeitet vom Dpl. Ing. Paul.

Eiserne Brücken. (Schluss.)

Die Red Rock-Kragbrücke über den Columbia-Fluß. (Org. f. d. Fortschr. d Eisenbw. 1891, S. 79 m. 1 Taf.)

Ueber den Einsturz der großen Ruhrbrücke bei Hohensyburg sprach Golte im Westfälischen Bezirksverein. Er findet die Ursache des Unfalles in dem Holze, das von einer Holzlagerstätte herabgeschwemmt wurde, weniger in der verheerenden Wirkung des Hochwassers. Es wird auch über die Arbeiten zur Wegschaffung des eingestürzten Pfeilers berichtet. Der interessante Vortrag ist abgedruckt in (Zeitschr. d. Ver. D. Ing. 1891, S. 508.)

Die Harvardbrücke zwischen Boston und Cambridge, seit $1\frac{1}{2}$ Jahren fertiggestellt, wurde am 1. September 1891 eröffnet. Die Brücke ist 655·45 *m* lang, 21·34 *m* breit und liegt 4·27 *m* über H. W.; eine Zugbrücke von 41·15 *m* Länge wird mittels Elektricität bethätigt. Die Brücke besteht aus Parabelträgern und trägt die Geleise der West End-Strassenbahn, auf der elektrische Wagen verkehren. (Railr. gaz. 1891, S. 621.)

Ueberbrückung der Elbe bei Hamburg. Zwischen der Stadt und dem gegenüberliegenden Ufer, wo sich ein Theil der Hafenanlagen und zahlreiche Industriestätten befinden, soll eine feste Verbindung hergestellt werden. Unter anderem ist eventuell der Bau einer Brücke nach einem Entwurf von Buchwald beabsichtigt. Nach Schilderung der gewählten Stelle und der Zufahrtsstraße, die auf Kasematten bis zum Landpfeiler unter 1 : 30 ansteigt, folgen Angaben über die aus Stahl herzustellende Brücke. Nach dem Ausleger-System gebaut, sollen die landseitigen Kragarme je 240 *m*, die stromseitigen je 150 *m* und der Mittelträger 120 *m* Spannweite haben, die Stromöffnung also 420 *m*, die Gesammtlänge nicht ganz 1500 *m* betragen. Auf den Hauptpfeilern soll die Eisenconstruction 70 *m* hoch, die lichte Höhe der Stromöffnung 45 *m* über H. W. sein. Zuerst wären die Pfeiler herzustellen, die Strompfeiler wären auf Senkkasten mit Luftdruck zu gründen. Auf fester Rüstung wären sodann die Landöffnungen fertigzustellen. Hierauf würden frei ausragend die Kragarme vorzubauen sein, der Mittelträger endlich auf dazwischen eingespannter Hängerüstung zu montiren sein. Für die Trambahn, die Belenchtung, die Aufzüge für den Personenverkehr ist im Entwurfe vorgesorgt. Die Herstellung könnte in 4 Jahren vollendet sein, die Kosten dürften 20 Mill. M. betragen. (D. Bautzg. 1891, S. 433 m. Abb.)

Die Brücke über den Firth of Forth. (Vgl. unser Lit.-Bl. 1891, S. 21.) Mittheilungen hierüber in (Org. f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1891, S. 125—126 m. 1 Taf.)

Hochinteressanter ausführlicher Aufsatz von (G. Barkhausen in Zeitschr. d. Ver. D. Ing. 1891, S. 8—15 m. Abb., 34—39 m. Abb und 68—70 m. Abb.)

Ueber die beim Bau der neuen Eisenbahnbrücken in Dirschau und Marienburg mit der Verwendung von Flusseisen gemachten Erfahrungen. Nach einem dem preußischen Minister der öffentlichen Arbeiten erstatteten Berichte bringt Mehrtens einen hochinteressanten, eingehenden Aufsatz in (Stahl u. Eis. 1891, S. 707—727 m. Abb.)

Zugbrücke über den Harlemfluss. Sehr interessante Notiz in (Railr. gaz. 1891, S. 651.)

Moldau-Brücke der österreichischen Staatsbahnen bei Cervena. (Vgl. unser Lit.-Bl. 1891, S. 21.) Mittheilungen hierüber im (Org. f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1891, S. 126 m. 1 Taf.)

Die Cedar Avenue-Brücke in Baltimore ist eine Segmentbogenbrücke von 46·72 *m* Spannweite. Von Osten her ist dem Bogen ein Parallelgitterträger von 21·95 *m* Länge vorgelegt; ihm folgen ferner abermals ein Parallelgitterträger von 21·95 *m*, dann zwei Blechträger von je 7·62 *m* Spannweite. Die Widerlager ruhen auf Felsgrund. Es stehen überall drei Träger nebeneinander, auch beim Bogen, dabei je 3·66 *m* entfernt. Der Fahrweg ist 6·10 *m*, die beiden Fußwege je 3·05 *m* breit. Das Material ist Schmiedeeisen, die Ausführung erfolgte durch die King Bridge Company, der leitende Ingenieur war C. H. Latrobe. (Railr. gaz. 1891, S. 649 m. Abb.)

Die Brücken der Bremer Freihafen-Anlage. Kurze Notiz in (Org. f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1891, S. 126 m. 1 Taf.)

Schmale Brückenfahrbahnen. Namentlich bei Bahnen, die durch Städte führen, ist eine möglichste Verschmälerung von Vortheil. Auf der Chicago, Burlington und Quincy-Bahn sind zwei recht geschickte Lösungen dieser Aufgabe in Verwendung gekommen, welche eingehend geschildert werden im (Railr. gaz. 1891, S. 630 m. Abb.)

Eine weitere, auf der Chicago und Western India Belt-Eisenbahn bei einer ihrer drei den Illinois-Canal übersetzenden Brücke angewendete Anordnung wird beschrieben. (ebda. 1891, S. 764 m. Abb.)

Umbau von Brücken während des Betriebes. (Org. f. d. Fortschritt d. Eisenbw. 1891, S. 207.)

Ueber einen neuerlichen Brückeneinsturz (vgl. unser Lit.-Bl. 1892, S. 4) in Amerika wird berichtet. Das westliche Feld der noch im Bau begriffenen, aber schon nahezu vollendeten Great Northern Eisenbahn-Brücke über den Columbiafluss, brach in den letzten Tagen des November 1891 ein, wobei leider drei Todte und sechs Schwerverwundete zu verzeichnen waren. (Railr. gaz. 1891, S. 861.)

Die Einwirkung der Verkehrslast auf die Brücken. Die Abhandlung Weyrich's über die Stoßwirkungen der Lasten auf Eisenbahnbrücken und die deshalb nöthige Anordnung und Unterhaltung der Brücken wird besprochen im (Org. f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1891, S. 208.)

Verschiebung einer Brücke durch den Winddruck. (Vgl. unser Lit.-Bl. 1890, S. 28.) Kurze Notiz im (Org. f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1891, S. 209.)

Der Baustoff der Metallbrücken. Die von uns in unserem Lit.-Bl. 1890, S. 34 angeführten Aufsätze von Mehrtens und Hallopeau werden besprochen im (Org. f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1891, S. 207—208.)

Zur Frage der Verwendung von Flusseisen (im Brückenbau) (vgl. unser Lit.-Bl. 1891, S. 19) hat in der 32. Hauptversammlung des „Vereines deutscher Ingenieure" zu Duisburg am 19. August 1891 der Oberingenieur der Gutehoffnungshütte (Sterkrade) Prof. R. Krohn einen Vortrag gehalten, der abgedruckt erscheint in (Stahl und Eisen, 1891, S. 804—818 m. Abb.)

Ueber die vom Brückenmaterial-Comité des Oesterr. Ing.- und Arch.-Ver. durchgeführten Proben über die Eignung des Flusseisens für Brückenbauten (vgl. unser Lit.-Bl. 1891, S. 37) bringt Mittheilungen (Railr. gaz. 1891, S. 834—835 m. Abb.)

Der von uns (Lit.-Bl. 1892, S. 4) erwähnte Bericht von Mehrtens über die Erfahrungen in Dirschau und Marienburg findet sich auch auszugsweise wiedergegeben in (Zeitschr. d. Ver. D. Ing. 1891, S. 1271—1273.)

Unveränderlichkeit des Gefüges im Brückenmetalle. Bei einer 40 Jahre alten Kettenbrücke in Kiew zeigte sich das Gefüge des Eisens ganz unverändert. (Org. f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1891, S. 207.)

Tunnelbau.

St. Clair-Tunnel. (Vgl. unser Lit.-Bl. 1891, S. 39.) Die feierliche Eröffnung war für den 19. September festgesetzt. Eine ganze Reihe von Details, kurze Mittheilungen u. dgl. bringt (Railr. gaz. 1891, S. 583, 621, 635, 666, 713, 752, 770.)

Weitere Mittheilungen finden sich im (Org. f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1891, S. 80.)

Die Signalisirungs-Einrichtungen im Fourth Avenue Tunnel in New-York. Ausführliche Mittheilungen hierüber in (Railr. gaz. 1891, S. 575—576.)

Weiteres (ebda. 1891, S. 599.)

Rosterscheinungen an den Oberbaumaterialien des Altenburger Tunnels. (Vgl. unser Lit.-Bl. 1891, S. 22.) Die Rostbildung erforderte nach elf Jahren eine Auswechslung beider Geleise. Der Oberbau zeigte 4—6 *mm* starke, ziemlich festhaftende, blätterige Rostschichten, die größtentheils aus Schwefeleisen bestehen. Besonders am Halse und am Steg der Schiene zeigten sich die stärksten Profilverschwächungen. Die Kopfhöhe erschien um 10 *mm*, gegenüber 5 *mm* auf der freien Strecke, vermindert. Aehnliche Erscheinungen machten sich auch an Laschen, Plätten, Schrauben und Nägeln bemerkbar. Das vom Rost gefressene Material zeigte eine Quellung. Die Rostbildung war in der Nähe der Tunnelportale größer als in der Mitte. Durch eingehend geschilderte Beobachtungen erscheint erwiesen, daß die Schwefelsäure, die Ursache des Rostens, ausschließlich vom Rauche der Maschinen herrührt. Zur Abstellung wurden alle Oberbaumaterialien mit kohlenstoffreichem Theer in je halbjährigen Zwischenzeiten gestrichen und der Tunnelkies mit Kalkstein-Klarschlag aus der Gegend von Lehndorf vermischt. Die Beobachtungen der Wirkung dieser Maßregeln hat bisher zu abschließenden Ergebnissen nicht geführt. (Civiling. 1891, S. 35—40 m. 1 Taf.)

Der Wickes-Tunnel, 1863 *m* lang, im Zuge der Montana Central-Eisenbahn, ist im Begriff, fertiggestellt zu werden. (Railr. gaz. 1891, S. 603.)

Der Hudson-Tunnel. (Vgl. unser Lit.-Bl. 1891, S. 39.) Ausführliche Schilderung der Vortriebsvorrichtung im (Org. f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1891, S. 80—81 m. 1 Taf.)

Der Glasgower Hafen-Tunnel, welcher im Mai 1890 begonnen wurde, soll die zu beiden Seiten des Hafens gelegenen Stadttheile verbinden. Derselbe wird drei Tunnel nebeneinander, 10·67 *m* unter N. W. liegend, je 243·84 *m* lang, umfassen. Jeder soll auf beiden Ufern in einen 24·38 *m* im Durchmesser besitzenden Aufzugschacht enden. Der mittlere

ist für den Fußgängerverkehr bestimmt und mit Rampen versehen, die äußeren dienen für Wägen und sind ganz horizontal. Die Schächte sollen mit Gusseisenringen, der unterste mit einer Schneidekante ausgestattet, ausgekleidet sein. Unter Wasser sollen die Tunnel ebenfalls eine gusseiserne Auskleidung und 6·40 *m* Durchmesser erhalten, unter festem Boden aber ausgemauert werden und 5·49 *m* Durchmesser besitzen. Die Schächte sind schon vollendet, auch die Arbeit an den Tunneln entsprechend weit gediehen. Die Vollendung soll im Jahre 1892 erfolgen, die Kosten werden gegen zwei Mill. Gulden betragen. (Railr. gaz. 1891, S. 615.)

Stärkenbemessung einer Tunnelausmauerung unter schrägem Drucke (Vgl. unser Lit. Bl. 1890, S. 28.) Kurze Notiz über die von Dr. Bräuler theoretisch untersuchte Construction im (Org. f. d. Fortschritt d. Eisenbw. 1891, S. 209.)

Der Simplon-Tunnel. Die Jura-Simplon-Bahngesellschaft hat für einen 24 *km* langen, eingeleisigen Tunnel die Pläne vollendet. Der Bau dürfte fünf Jahre erfordern. Die Bundesregierung soll demnächst mit Italien in Vertragsverhandlungen über diese Angelegenheit eintreten. (Railr. gaz. 1891, S. 635.)

Tunnel der Verbindungsbahn der Bahnhöfe Oberbarmen und Rittershausen. Mittheilungen hierüber im (Org. f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1891, S. 209.)

Ein Tunnel unter der Seine. (Vgl. unser Lit.-Bl. 1891, S. 39.) Nach dem Muster des Themse- und des St. Clair-Tunnels soll für die von Havre nach Port Andemer führende Bahn ein solcher in Eisen ausgebaut werden. Die Länge würde an der fraglichen Stelle ungefähr 4·5 *km* betragen. (Railr. gaz. 1891, S. 635.)

Tunnel unter dem Suram-Passe in der transkaukasischen Eisenbahn. (Vgl. unser Lit.-Bl. 1891, S. 39.) Kurze Mittheilungen hierüber im (Org. f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1891, S. 209.)

Ventilation von in Tunneln verkehrenden Eisenbahnwagen. Ein langer, einige interessante Gesichtspunkte eröffnender Aufsatz findet sich in (Railr. gaz. 1891, S. 767—768.)

Ein Stahlrohrtunnel für die Wasserleitung in Cleveland (Oregon) soll 2·59 *m* im Durchmesser und 13 *mm* in der Wandstärke gebaut werden. Mittheilungen über die Herstellung desselben finden sich in (Railr. gaz. 1891, S. 770.)

Ein Tunnel in Chicago. Kurze Mittheilungen über den Bau eines Tunnels für den Straßenverkehr sind enthalten in (Railr. gaz. 1891, S. 770.)

Ein weiterer Straßentunnel in Chicago soll sich als nöthig zur Verbindung der Nord- und des Süd-Boulevards gezeigt haben. Mittheilungen über den entsprechenden Entwurf in (Railr. gaz. 1891, S. 885.)

Wasser im Tunnel von Milwaukee. Am 22. October brach in dem Wasserleitungstunnel unter dem See von Milwaukee Wasser von oben ein. Die Pumpen erwiesen sich vorerst als zu schwach gegenüber dem Zudrange des Wassers. (Railr. gaz. 1891, S. 770.)

Der Atlantic- und Pacific-Tunnel soll 1895 vollendet werden; dadurch würde der Weg zwischen Denver und Salt Lake City bedeutend verringert. Mittheilungen hierüber in (Railr. gaz. 1891, S. 821.)

Die große Hoosac-Tunnelbohrmaschine. Eine alte bei dem genannten Tunnel verwendete Bohrmaschine aus den 50er Jahren beschreibt (Theodor Cooper in Railr. gaz. 1891, S. 853 m. Abb.)

Der Niagara-Wasserkraft-Tunnel. Die Gesammtlänge beträgt ungefähr 1140 *m*. (Railr. gaz. 1891. S. 881.)

Bergbau und Hüttenwesen.

Bergbau.

Die Edelmetallproduction Australiens. Nach dem „Mining Standard" betrug die Gesammtproduction der australischen Goldfelder in den letzten 40 Jahren 296,058.990 £. Für das Jahr 1890 vertheilt sich die Production: Queensland 2,332.760 £, Neusüdwales 362.000 £, Südaustralien 97.500 £, Victoria 2,280.600 £, Tasmania 103,000 £, Westaustralien 46,000 £. Die Gesammtproduction von Silber im Jahre 1890 beläuft sich auf 10,500.000 Unzen, wovon 7,785.000 Unzen in den berühmten Minen von Brocken Hill gewonnen wurden. (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1891, S. 308.)

Arbeiten in amerikanischen Goldseifen von E. Purtscher. 1. Der Big-Bend-Canal. 2. Der Tunnel an der Hufeisenbank am American River in Placer County. 3. Die Bearbeitung tief gelegener Sandbänke durch hydraulische Elevatoren (Oest. Ztsch. f. Berg- u. Hüttenw. 1891, S. 338, Taf. 11.)

Beiträge zur Kenntnis der secundären Goldlagerstätten von R. Helmhacker (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1891, S. 61, 77, 183, 241, 279, Tafel 3.)

Silberbergbau zu St. Andreasberg am Harz. Lengemann berichtet über den früheren Betrieb, die gegenwärtige Lage und die Zukunftsaussichten dieses Silberbergbaues. (Ztsch. f. d. Berg-, Hütten- u. Salinenw. in Preußen 1891, S. 47.)

Das Goldland des Plinius. Mittheilungen von F. Benther. (Ztsch. f. d. Berg-, Hütten u. Salinenw. in Preußen 1891, S. 55.)

Der Altendorf-Bernhauer Blei- und Silberbergbau. Geschichtliches, geognostische und sonstige Gangverhältnisse, derzeitiger Aufschluss und Grubenbetrieb, den Metallgehalt der Erze und die Verkehrsverhältnisse bespricht A. Arlt. (Oest Ztsch. f. Berg- u. Hüttenw. 1891, S. 155.)

Ueber Goldsande in Californien und die verschiedenen Arten ihrer Ausbeutung. Mittheilungen von Hamond. (Eng. u. Ming. Journ. 1890 II, S. 310.)

Der Kupferbergbaudistrict von Michigan und seine Industrien wird beschrieben. (Eng. u. Ming. Journ. 1890 II, S. 358, 391.)

Die praktische Chlorirung von Golderzen und das Niederschlagen des Goldes aus der Lösung von J. E. Rothwell. (Eng. u. Ming Journ. 1891 I, S, 165, 204.)

Ueber den Russell-Process auf der Sombrerete-Hütte berichtet E. H. Russell. (Eng. u. Ming. Journ. 1891 I, S. 140.)

Die Kupferproduction der Vereinigten Staaten 1890 übersteigt jene des Jahres 1889 um 20% und beträgt 50% der Weltproduction (Eng. u. Ming. Journ. 1891 I, Nr. 1, 3.)

Abgeänderte Behandlung der Schwefelkiese von Agordo, von Ernst u. Monaco. Die Verfasser berechnen die nach diesen Verfahren entstehenden Kosten für die tägliche Erzeugung von 1·78 *t* Kupfersulfat auf 60 L., einschließlich des Transportes nach Bribano 65 L., so daß an der Tonne Sulfat frei Bribano 535 L. verdient wurden. Nach Estratto del giornale l'industria, Vol. IV., Nr. 31, 32, übersetzt von Dr. B. Kosmann. (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1891, S. 26.)

Zinkproduction Europas und der Vereinigten Staaten von Nordamerika des Jahres 1890, verglichen mit den vorhergehenden Jahren, stellt sich wie folgt in englischen Tons an:

	1890	1889	1888	1887
Rheinland und Belgien	137.630	134.648	133 245	130.995
Schlesien	87.475	85.483	83.375	81.375
Großbritannien	29.145	30.806	26.783	19.339
Frankreich und Spanien........	18.240	16.785	16.140	16.028
Polen	3.620	3 026	3.785	3 580
Oesterreich	7.135	6.330	4.977	5.338
	283.345	277.078	268.305	256 655
Vereinigte Staaten	60 020	52.812	50.000	45 530
Tons	343.365	329.890	318.305	302.185

(Oest. Ztsch. f. Berg- u. Hüttenw. 1891, S. 141.)

Antimon- und Arsen-Erzbergbau „Allchar" in Macedonien Herr Bergdirector K. Hofmann hatte Schürfungen auf Antimon- und Arsenerz in Macedonien zu begutachten, und berichtet über viele interessante bergmännische, geologische und mineralogische Verhältnisse in diesen vorher durch Niemand untersuchten Gegenden. (Oest. Ztsch. f. Berg- u. Hüttenw. 1891, S. 167, Taf. 6.)

Ueber das Quecksilbervorkommen bei Mautsche in Krain berichtet Moser (Verh. der geolog. Reichsanstalt 1890, Nr. 13.)

Quecksilbergruben und Schmelzwerke. Die Ausbeute auf den hauptsächlichsten Gruben der Welt während der letzten 10 Jahre stellt sich: In den Vereinigten Staaten 407.675 Flaschen. Almaden, Spanien 485.939 Flaschen. Idria, Oesterreich, 133.557 Flaschen. Italienische Gruben 66,440 Flaschen. Fremde Gruben 685.936 Flaschen. Gesammt-Ausbeute 1,093.611. (Eng. u. Ming. Journ. 1890/2, S. 264.)

Couriot. Der Bergbau der Welt. Der Verfasser macht Mittheilungen über die Ausbeute der Bergwerke, über deren finanzielle Verhältnisse und über die Lage der Arbeiter. Im Jahre 1888 wurden auf der ganzen Welt an Erzen zu Tage gefördert: Eisen 23.512,000 *t*, Gold 166.225 *kg*, Silber 4000 *t*, Kupfer 341,000 *t*, Blei 517,000 *t*, Zink 344,000 *t*, Zinn 35,000 *t*, Quecksilber 4000 *t*, Nikel, Kobalt, Platin 3000 *t*, zusammen 24,760,000 *t*, im Werthe von 3.967,746.500 Frcs. Mit Einschluß der nicht metallischen Gesteine und anderer Producte des Bergbaues steigt der Gesammtwerth auf 8800 Mill. Frcs. (Economiste français Glückauf 1890, Nr. 96. Berg- und Hüttenm. Ztg. 1891, S. 19.)

Das Eisenerz-Gebiet von Dognacska u. Moravicza im Banate wird auf Grund der neuesten geologischen Arbeiten dargestellt. (Oest. Ztsch. f. Berg- u. Hüttenw. 1891, S. 91. 102, Taf. 4.)

Ueber die Eintheilung der Minerallagerstätten nach ihrer Gestalt, sowie über die Anwendung und die Bedeutung der Worte Lager und Flötz berichtet R. Wabner. (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1891. S. 1. Taf. 1.)

Die Roheisenerzeugung Großbritanniens beträgt nach dem statistischen Jahresberichte der britischen Eisenassociation im Jahre 1890 7,875.130 Tons und hat gegen das Jahr 1889 um 370.206 Tons abgenommen.

Kohlenproduction Großbritanniens. Im Betriebe waren im Jahre 1890 3409 Kohlenbergbaue, welche 181 614,000 Tons Kohle pro-

ducirten + 4 698,000 gegen das vorhergehende Jahr. Beschäftigt wurden 613.238 Personen und ist die Kohlenausfuhr um 2 Millionen Tons gestiegen.

Ein Palast aus Kohlen. Zu Ottava im südöstlichen Jowa soll ein 230 Fuß langes und 130 Fuß tiefes Schloß zum Preise von 30.000 $ aus Kohlenblöcken, mit Cement verbunden, gebaut und darin auch die Nachbildung eines Kohlenbergwerkes angebracht werden (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1891, S. 75.)

Beiträge zur Kenntnis der harzartigen löslichen Bestandtheile der Steinkohlen von P. Siepmann finden sich in der (Ztsch. f. d. Berg-, Hütten- u. Salinenw. im preuß. Staate 1891, S. 26.)

Die Kohlenproduction Frankreichs betrug im Jahre 1890 26,327 008 Tons, welche in 19 Kohlendistricten u. zw. 14 für Steinkohle und Anthracit, 5 für Braunkohle gewonnen wurden. Mit Rücksicht auf die letzten Jahre hat die Production ununterbrochen zugenommen. (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1891, S. 265.)

Neue Bergbau-Unternehmung in Tirol. Max v. Isser berichtet über die in der Nähe von Hopfgarten erschürfte Braunkohlen-Ablagerung, welche eine ungeahnte Ausdehnung des Kohlenvorkommen ergeben haben und günstige Erfolge erwarten lassen. (Oest. Ztsch. f. Berg- u. Hüttenw 1891, S. 71.)

Kohlenverbrauch und Kohlenförderung der Welt. Der „Pester Lloyd" stellt folgende Berechnung über den Kohlenverbrauch der Erde an. Der Gesammtconsum der Erde an Kohle wird täglich auf 25,000.000, also stündlich auf 1,000.000 Centner zu 50 Kilo geschätzt, mit der Bemerkung, daß diese Zahl noch etwas zu niedrig sein dürfte. Die Gesammt-Kohlenförderung wird auf 30 bis 33 Millionen Centner täglich, circa 1,500.000 Centner stündlich geschätzt. Durch Kohlenverbrennung unter den Dampfkesseln werden stündlich etwa 6.000.000 Pferdekräfte gewonnen, da nun die Erzeugung einer Pferdekraft stündlich 2 *kg* Kohle erheischt, so werden stündlich zu diesem Zwecke 240.000 Centner Kohle verbraucht. Für Zwecke der Erzeugung von Leuchtgas werden stündlich verbraucht 200.000, für sämmtliche Gaskraft-Maschinen 70.000, für Heizgas 80.000, zur Metallgewinnung für Eisen 100.000, für die übrigen Metalle 80.000, für Gewerbs- u. Fabriksbetrieb 100.000, für den Privatbedarf 25.000 Centner. Auf Grund einer anderen in der „Revue universelle" mitgetheilten Berechnung dürfte die Gesammtproduction der Welt im Jahre 1889 nahezu 468,400.000 Metertonnen, d. i. 6.398.000.000 Centner betragen haben und berechnet sich die tägliche Production auf circa 26 Millionen Centner, was einer stündlichen Production von 1,000.000 Centnern entspricht. Auf die Länder vertheilt, stellt sich die Production Großbritanniens auf 179·7, Vereinigte Staaten 134·4, Deutschland 84·9, Oesterreich-Ungarn 25·0, Frankreich 24·6, Belgien 19·8.

Statistik des Kohlenbergbaues, der Eisen- und Stahlproduction in Frankreich von 1889 verglichen mit jener des Jahres 1888, nach den Publicationen des französischen Ministeriums der öffentlichen Arbeiten zusammengestellt. Die Gesammt-Mineral-Production von 1889 hat sich gegen 1888 um 8·78 %, die Roheisen-Production um 2·32 % vermehrt, die Schmiedeeisen-Production um 2·97 % abgenommen, die Stahl-Production um 2·26 % vermehrt, dagegen ist die Schienen-Production um 19·06 % gefallen. (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1891. S. 99, 117.)

Die Löhne im Kohlenbergbau Frankreichs. Nach einer Zusammenstellung des „Bulletin des Travaux Publics" ist der durchschnittliche Taglohn in den Jahren 1844—1864 um 49 Cent., in den Jahren 1864—1888 um 1·14 Frcs. gewachsen. Die durchschnittliche Förderung per Arbeiter betrug 1860 140 Tonnen jährlich, 1888 215 Tonnen. Die Kohlenpreise stellten sich im Durchschnitt 1860 auf 11·65 Frcs., 1888 auf 10·31 Frcs. Das Verhältnis zwischen dem Arbeitslohn und dem Werthe der geförderten Kohle bewegte sich bald nach oben bald nach unten, im Jahre 1888 entsprach der Werth der gezahlten Arbeitslöhne 49% der geförderten Kohle. Von den 293 im Jahre 1888 betriebenen Bergwerken arbeiteten 166 mit einem Ueberschuss, 127 lieferten keinen Ertrag. Der durchschnittliche Reinertrag betrug in den Jahren 1860—1864 bei einem Arbeitsstande von 68.988 Mann 18,081.172 Frcs., pro Kopf 262 Frcs., 1885—1889 bei einem Arbeitsstande von 103,023 Mann 37,941.820 Frcs., pro Kopf 368 Frcs.; woraus erhellt, daß sich die Verhältnisse im französischen Kohlenbergbau wesentlich zu Gunsten der Arbeiter umgestaltet haben. (Berg- u. Hüttenw.-Ztg. 1891, S. 309.)

Die Bergwerks-Industrie und Bergverwaltung in Preußen im Jahre 1890. Berichtet wird über Bergwerksbetrieb, Hüttenwesen, Berechtigungswesen, Bergwerksabgaben, Berggesetz und Bergpolizei, bergtechnische Lehranstalten, Verkehrsverhältnisse und Arbeiterverhältnisse. (Ztschr. f. d. Berg-, Hütten- u. Salinenw. in Preußen 1891, S. 157.)

Versuche und Verbesserungen bei dem Bergwerksbetriebe in Preußen im Jahre 1891. Dieselben beziehen sich auf Gewinnungsarbeiten, den Betrieb der Baue, Grubenausbau, Wasserhaltung, Förderung, Wetterführung, Bohrwesen, Erzaufbereitung, Briquettirung, Dampfmaschinen etc (Ztschr. f. d. Berg-, Hütten- u. Salinenw. in Preußen 1891, S. 93 m. Abb. u. Taf. 10—11.)

Die Eisen- und Stahlproduction der Vereinigten Staaten Nordamerikas betrug im Jahre 1890 Roheisen: 9,202.703 Groß-Tons, um 1.200.000 *t* mehr als Großbritannien, Bessemer Stahl-Ingots 3,688.871 *t* oder 2.000.000 mehr, Bessemer Stahlschienen 1,867.837 *t* oder 1,000.000 mehr. Nur in der Production von decarbonisirten Stahl, der zum Schiffbau verwendet wird, hat Großbritannien das frühere Uebergewicht behauptet. (Berg- u. Hütten-Ztg. 1891, S. 309.)

Wedding Statistik des Eisens. Gußwaaren und schmiedbares Eisen in Großbritannien, Nordamerika, Deutschland, Frankreich und den übrigen Ländern. (Stahl und Eisen 1891 I, S 335, 430.)

Die Bedingungen des Eisen- und Stahlhandels in den Vereinigten Staaten und ihre Aussichten bespricht Hewitt. (Iron 1890/II, S. 334.)

Vergleich der in Ungarn und Preußen giltigen Frachten für Eisenerze von Fr. W. Lürmann. (Stahl und Eisen 1891/I, S. 197.)

Production der Bergwerke, Salinen und Hütten des preußischen Staates im Jahre 1890. Statistische Mittheilungen über die Bergwerksproduction nach den Oberbergamtsbezirken, die Gewinnung von Salzen aus wässeriger Lösung und die Production der Hütten-Roheisen insbesondere. (Ztschr. f. d. Berg-, Hütten- u. Salinenw. in Preußen 1891, 1. Statist. Heft, S. 2.)

Bergwerksproduction der Vereinigten Staaten im Jahre 1888. Der Gesammtconsum von Eisenerzen betrug im Berichtsjahre 12,650.000 Longtons à 2400 engl. Pfund, wovon 12,060 000 auf im Inland gewonnene Erze im Werthe von D. 28,944.000 loco Grube und der Rest auf importirte Erze entfallen. Die Roheisen-Production belief sich auf 6,489.738 Lt. im Werthe von D. 107.000.000, während die Stahl-Production 2,899.440 Lt. im Werthe von D. 89,000.000 betrug. In Bezug auf die Gesammtproduction der ganzen Welt erzeugen die Vereinigten Staaten an Eisenerzen allein 23%, an Eisen 27·98% und an Stahl 29·95%. (Mitgetheilt nach einem amtlichen Berichte von D. Day, Chef der Abtheilung für Bergwerks-Statistik von C. Habermann in der (Oesterr. Ztschr. f. Berg- u. Hüttenw. 1891, S. 149.)

Statistik des Berg- und Hüttenwesens im Königreiche Belgien für das Jahr 1889. Dieselben behandeln den Kohlenbergbau, den Erzbergbau, das Hüttenwesen und die Verunglückungen. Von letzteren ereigneten sich im Berichtsjahre 243, beim Kohlenbergbau kamen auf 1000 Arbeiter 1·36 Verunglückungen, die meisten durch Hereinbrechen von Gestein und zwar 82, wobei 60 getödtet und 26 Arbeiter verletzt wurden. Durch Schlagwetter wurden 11 Unglücksfälle veranlasst, 13 Arbeiter getödtet, 13 verwundet; bei der Sprengarbeit kamen 16 Unfälle vor, 5 Arbeiter tödtlich, 14 schwer verletzt. Die übrigen Unfälle ereigneten sich bei der Fahrung, Förderung und Obertags. Im Uebrigen vertheilen sich die Verunglückungen

Kohlenbergbau	218	todt	147	verletzt	101
Erzbergbau	3	„	1	„	2
Steinbruchbetrieb	4	„	1	„	3
Hüttenbetrieb	18	„	12	„	6

(Oest. Ztsch. f. Berg- u. Hüttenw. 1891, S. 21.)

Bergwerks- und Hüttenbetrieb in Spanien. Mittheilungen über die Production der Jahre 1886, 1887, 1888. (Oest. Ztschr. f. Berg- u. Hüttenw. 1891, S. 31.)

Die Erzeugung von Flußeisen und Stahl, inclusive Façonstahlguß, auf den Werken der Oesterr. alpinen Montangesellschaft im Jahre 1890 betrug in Metercentnern: Bessemer Process: 539.358 *q*, Martin-Process, sauer und basisch: 287.990 *q*, zusammen 827.348 *q*.

Italiens Außenhandel in Montanproducten. Eisen, Metallwaaren und Maschinen in den Jahren 1887—1889. Gutachten des Vereins der Montan- und Eisen-Industriellen in Oesterreich. (Oesterr. Ztschr. f. Berg- u. Hüttenw. 1891, S. 137.)

Montan-Productenmarkt. Vierteljahrsbericht für das III. Quartal 1890 über die geschäftliche Entwicklung des Verkehres in Bergwerks- und Hüttenerzeugnissen. (Berg- u. Hüttenmänn. Ztg. 1891, S. 6, 15.)

Die Himmelsverätzung mit besser geregelten Einrichtungen für Zu- und Abfluß. Ein Vorschlag, um mit einem im Gestehungspreise der Soole nicht mehr fühlbaren Kostenaufwande den Verlust an Salzmitteln im Haselgebirge auf ein thunlichst kleines Maß zu beschränken, von A. Miller v. Hauenfels. (Oest. Ztschr. f. Berg- u. Hüttenw. 1891, S. 371, Taf. 12.)

Das Siedehaus Huyssen der kgl. Saline Schönebeck a. d. Elbe. Von Fischer. Eingehende Mittheilungen über Bau, Einrichtung, Betrieb, Betriebskosten und Betriebsergebnisse der Anlage finden sich in der (Ztschr. f. d. Berg-, Hütten- u. Salinenw. im preuß. Staate 1891, S. 31, Taf. 6—7.)

Neuerungen im Gebiete des Salzsudwesens. Verfahren zur Herstellung von krystallisirtem Chlornatrium des Salzbergwerkes Neu-Staßfurt. Neuerung im Abdampfen von Soole und anderen Lösungen von L. Bell in York. Isak James Well's Salzerzeugungs-Verfahren. (Oesterr. Ztschr. f. Berg- u. Hüttenw. 1891, S. 2, Taf. 1.)

Das Vorkommen und die bergmännische Gewinnung des Erdwachses in Boryslaw-Wolanka in Galizien beschreibt S. Deutsch. (Oesterr. Ztschr. f. Berg- u. Hüttenw. 1891, S. 25, 40, 49, 61. Taf. 2.)

Ueber das Aluminium. Von dipl. Chemiker J. Klaudy, im Auszuge mitgetheilt von C. Habermann, nach einem Vortrage gehalten in der Fachgruppe der Oesterr. Berg- und Hüttenmänner. (Oesterr. Ztschr. f. Berg- und Hüttenw. 1891, S. 221.)

Mittheilungen über Peru. Dieselben beziehen sich auf das Asphaltvorkommen in den Cordilleren Perus, dessen Entstehung, und über die Goldverhältnisse in den Bergdistricten. (Berg- u. Hüttenmänn. Ztg. 1891, S. 253.)

Mittheilungen über das Schachtabteufen unter der 370 m tiefen Sohle des Beharrlichkeits-Schachtes und über den Querschlagbetrieb im Felde des Hännichener Steinkohlenbau-Vereins. (Jahrb. f. d. Berg- und Hüttenw. in Sachsen 1890, S. 32.)

Schachtabteufen und Wasserbewältigung der Cleophas-Schächte bei Zalenze. (Rev. univ. des mines, Bd. 12, S. 60.)

Ueber das in Sibirien übliche Abteufen von Schurfschächten im schwimmenden Gebirge. Von R. Helmhacker. Zweck der sibirischen Methode des Schürfens durch Ausfrieren ist der, das tiefer liegende Seifenlager, falls es vorhanden ist, durch Schurfschächte durchzusinken um an das liegende desselben, nämlich an das feste Grundgebirge zu gelangen, wenn die Schichten vermöge ihrer Wasserlässigkeit ein Niederbringen des Schurfes auf übliche Art nicht zulassen. (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1891, S. 87, 103, Taf. 2.)

Tiefbohrtechnik. Neuerungen an elektrischen und sonstigen Gesteins-Bohrmaschinen. (Dingler, Bd. 278, S. 145.)

Ueber die Bestimmung der Verbrennungs-Temperatur von Explosivstoffen. Mittheilungen von N. v. Wuich. (Gegenst. des Art. u. Genie-Wesens. 1891, S. 67.)

Diamantbohrmaschine mit elektrischem Antrieb. Die auf Anregung Förster's entstandene und vom königl. Bergverwalter M. Georgé verbesserte Diamantbohrmaschine wird eingehend beschrieben, und die Ergebnisse der Versuche und Bohrkosten mitgetheilt. (Jahrb. f. d. Berg- u. Hüttenw. in Sachsen 1890, S. 95. — Oesterr. Ztschr. f. Berg- u. Hüttenw. 1891, S. 113, Taf. 5.)

Structurverhältnisse der Erzlagerstätten. Auszügliche Mittheilungen der unter diesem Titel in Trans. of th. American Inst. of Ming Eng. Vol. 16, S. 804 von dem Geologen S. F. Emmons veröffentlichten Studie. (Oest. Ztsch. f. Berg- u. Hüttenw. 1891, S. 251, 267 m. Abb.)

Ueber die Messungs- und Durchschlagsresultate des Max-Schachtes in Kladno und über die Längenbestimmung mit dem Stahlmessbande berichtet A. Susky. (Oesterr. Ztsch. f. Berg- u. Hüttenw. 1891, S. 263, 273.)

Die neue Förder- und Verlade-Einrichtung auf den G. von Kramsta'schen Gruben bei Konradsthal in Niederschlesien bespricht F. Stolz. (Ztsch. f. d. Berg-, Hütt.- u. Salinenw. in Preußen 1891, S. 75, Taf. 8—9.)

Ueber die maschinelle Einrichtung der Steinkohlenwerke von Normanton in England berichtet Berging. F. Poech. (Oesterr. Ztsch. f. Berg- u. Hüttenw. 1891, S. 261, Taf. 8.)

Ergebnisse der Fall- und Fangwirkungen der Fördergestelle sowie auch Festigkeitsverhältnisse der Fördergestelle und Förderseile werden von Uadentsch mitgetheilt. (Jahrb. f. d. Berg- u. Hüttenw. in Sachsen 1890, S. 83.)

Die Kettenförderung im Von der Heydt-Stollen der kgl. Steinkohlengrube bei Saarbrücken, welche in den letzten Jahren eine vollständige Umgestaltung erfahren hat, wird von E. Braun eingehend besprochen. (Ztsch. für Berg-, Hütt.- u. Salinenw. im preuß. Staate 1891. S. 1, Taf. 1—5.)

Ueber Seilförderungs-Einrichtungen auf englischen Steinkohlengruben. Mittheilungen über eine 1890 ausgeführte Studienreise durch englische Bergwerksbezirke mit Beziehung auf die verschiedenen Förderungsarten von Hulek. (Ztsch. f. d. Berg-, Hütt.- u. Salinenw, im preuß. Staate 1891, S. 15 m. Abb.)

Gruben-Ventilator. Um die Saugwirkung des Ventilators der anzusaugenden Wettermenge leicht anpassen zu können, ist zwischen den feststehenden Wänden, ein auf einen Ring verschiebbarer Ring angeordnet, durch dessen Verschiebung die Größe des Austrittspaltes für die aus den Flügelrad tretenden Wetter geregelt werden kann. (D. R.-P. 56050 (Stahl u. Eisen 1891/I, S. 504, m. Abb.)

Elektrische Bergmannslampen. Pollak, Edison, Brequet, Stella. Commissionsbericht von Lange. (Compt. rend. Soc. de l'ind. min. 1891, S. 93.)

Thornburry-Sicherheits-Grubenlampen werden beschrieben. (Dingler, Bd. 280, S. 53.)

Schlagwetter-Explosion am Dreifaltigkeits-Schachte in Poln.-Ostrau. K. k. Bergrath J. Mayer berichtet eingehend über die Katastrophe, welcher 61 Menschenleben zum Opfer fielen und die noch hätte weit verhängnisvoller werden können, wenn nicht bei der günstigen Lage der zahlreichen Schächte dieses Grubencomplexes und bei Erhaltung der nöthigen Communicationen zwischen diesen Schächten die Rettung eines großen Theiles der Grubenmannschaft möglich gewesen wäre. (Oesterr. Ztsch. f. Berg- u. Hüttenw. 1891, S. 285, 297, 311, 323, Taf. 11.)

Ueber die Gefahren des Kohlenstaubes in den Steinkohlengruben und die Mittel zu ihrer Bekämpfung von V. Watteyne & Demeure. (Annal des mines 1890/II, S. 726.)

Ueber die Entzündbarkeit schlagender Wetter durch Stahlfunken und über die Anwendung elektrischer Grubenlampen. Bericht einer französischen Commission. (Annal. des mines 1890/II, S. 699.)

Wetter-Explosionen. Eine Zusammenstellung derselben während der letzten 50 Jahre in England und Wales nach J. L. Morris. (Americ. Manufacturer 1891, Heft 7.)

Ueber die Schlagwetter-Explosion auf der Mammoth-Grube in Pennsylvanien, 107 Todte am 27. Jänner 1891, wird berichtet. (Americ. Manufacturer 1891, Heft 5, 6, Eng. and Minig Journ. 1891/I, S. 167.)

Unglücksfälle durch Wetter-Explosionen. Im Jahre 1890 sind auf den Steinkohlengruben Preußens 116 Unglücksfälle durch Wetter-Explosionen vorgekommen, von denen 32 den Tod und 84 die nicht tödtliche Verletzung von Bergleuten zur Folge hatten. (Ztsch. f. Berg-, Hütten- u. Salinenw. in Preußen, 1. Statist., Heft 1891. S. 43.)

Auszug aus den amtlichen Berichten über Schlagwetter-Unfälle in Frankreich während der Jahre 1884—1889. (Ann. d. mines, VIII. 17, S. 253.)

Mittheilungen über den Grubenbrand auf Mauricewood in Schottland. (Ann. d. mines, VIII. 17, S. 548.)

Zur Schlagwetterfrage. E. Homann gibt eine gedrängte Uebersicht des Inhaltes einiger der wichtigsten, auf die Schlagwetterfrage bezughabenden Publicationen, welche im Laufe der letzten Zeit erschienen sind. (Oesterr. Ztsch. f. Berg- u. Hüttenw. 1891, S. 72, 86, 98, 129.)

Verhütung von Kohlenstaub-Explosionen. Bohrt man im Kohlenstoße in gewissen Abständen 1 m tiefe Löcher und spritzt in selbe Wasser unter Druck ein, so wird sich beim Abkohlen kein Staub entwickeln. (Ztsch. f. d. Berg-, Hütten- u. Salinenw. in Preußen 1890, S. 358.)

Verunglückungen mit tödtlichem Ausgange beim Bergwerksbetriebe Preußens während des Jahres 1890. Bei einem Stande von 341.904 Arbeitern kamen 768 bei der Arbeit um's Leben, es entfallen demnach auf je 1000 Arbeiter 2.246 Todte. (Ztsch. f. d. Berg-, Hütt.- u. Salinenw. in Preußen. 1. Statist. Heft 1891, S. 29.)

Unglücksfälle in den Steinkohlengruben von Belgien, Preußen, Großbritannien und Frankreich nach P. Hubets. (Eng. u. Ming. Journ. 1890/II, S. 482 m. Abb.)

Unglücksfälle der Stahl- und Eisen-Industrie. (Stahl u. Eisen 1890/II, S. 802.)

Hüttenwesen.

Eisen-Industrie der Vereinigten Staaten von Nordamerika. Stand mit 1. Jänner 1890: 570 Hochöfen, 445 Eisen- und Stahlwerke mit 4914 Puddelöfen, 2733 Schweißöfen, 1510 Walzenstraßen, 56 Bessemerhütten mit 88 Bessemer, 14 Capp-Griffith und 11 Robert-Bessemer-convertern, 56 Siemens-Martin-Stahlhütten mit 116 Oefen, 43 Gußstahlhütten mit 3378 Tiegeln und 50 Renn- und Eisenramasthütten. Roheisenerzeugung im Jahre 1810 nur 60.337 net tons à 2000 Pfund, im Jahre 1889 an 8,516.079 t, Stahl 3,792.020 t, Walzeisen 2,586.385 t und Walzstahl 1,510.051 t, Steinkohlenproduction 1889 132,419.332 t, Eisenerze von Obernsee 1889: 7,292.754 t. Mitgetheilt nach Annual statistic of the Americ. Iron and Steel Inst by Swank 1890. („Glückauf", 1890, S. 759, Berg- u. Hüttenm.-Ztg. 1891, S. 11.)

Die Fortschritte der deutschen Eisen-Industrie seit 1876. Nach einem Vortrage von Dr. Wedding, gehalten auf dem intern. Meeting zu Pittsburg am 11. October 1890, abgedruckt in Transact in American Inst. of Min. Eng., ist die Roheisenproduction seit 1876 in England von 6550 auf 8370, in Nordamerika von 2093 auf 7790 und in Deutschland von 1850 auf 4530 Kilotonnen à 1000 t gestiegen und werden die seit dieser Zeit in Deutschland gemachten Fortschritte besprochen. (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1891, S. 80.)

Die Eisen- und Stahlwerke der Société anonyme de Commentry-Fourchambault in Frankreich. Die Mittheilungen beziehen sich auf die Hochöfen und Gießereien zu Montluçon, die Gießereien, Hammer- und Walzwerke, Drahtziehereien und Maschinenwerkstätten zu Fourchambault, die Stahlwerke, Stahlgießereien und Werkstätten zu Imphy, die Gießereien Schmiedewerkstätten in La Pique. Die Steinkohlengruben der Gesellschaft förderten im Jahre 1888 500.000 t Steinkohlen für den Bedarf der Werke, während die Eisengruben zu Berry 90.000 t producirten. (Berg- u. Hüttenm.-Ztg. 1891, S. 21.)

(Schluss folgt.)

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

LITERATUR-BLATT.

Eisenbahnbau.

Bearbeitet von Ingenieur A. Birk.

Allgemeines.

Ueber den Einfluss der Bahnsteigungen auf die Betriebskosten. Von Prof. Heyne. (Wochenschr. d. Oesterr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1891, S. 197 u. 201.)

Die Verbilligung der Eisenbahnfahrt und ihre Folgen. J. Supra weist auf die aus der Verminderung der Eisenbahntarife sich ergebende Nothwendigkeit hin, die Zahl der Betriebsmittel, der Bahnlinien und die Größe der Bahnanlagen, die Zahl der abzufertigenden Züge und die Zahl der Beamten zu steigern; er bespricht einige Betriebsmaßregeln, welche durchgeführt werden müssten, erwähnt die Wichtigkeit einer größeren Trennung von Fern- und Nahverkehr und erörtert die erforderlich werdenden Abänderungen in der Bauart der Wagen etc. (Unsere Zeit 1891, S. 343—366.)

Ueber den österreichischen Zonentarif. Vortrag des Präsidenten der österr. Staatseisenbahnen Freih. v. Czedik. Der Vortragende bespricht die Entwicklung des österr. Personentarifes vor der Einführung des Zonentarifes, das ungarische Zonensystem und die Bedenken, welche gegen seine Annahme obwalteten. Hierauf wird der österr. Zonentarif erläutert und das Ergebnis desselben mitgetheilt. (Ztg. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1891, S. 313, 322, 333, 343 und 353.)

Ueber den ungarischen Zonentarif und seine Erfolge gibt der Vortrag, welchen der Director der kgl. ungar. Staatseisenbahnen, Min.-Rath Schober im Vereine für Eisenbahnkunde gehalten hat, ein erschöpfendes Bild. (Ann. f. Gew. u. Banw. 1891, I, S. 120—127.)

Die Reform der Personentarife in Deutschland. Die kgl. Eisenbahndirection in Berlin empfiehlt dem Berliner Eisenbahndirectionsrath die Einschränkung der Zahl der Wagenclassen auf drei und die Annahme eines Normalsatzes von 2 Pf. für die dritte, 4 Pf. für die zweite und 6 Pf für die erste Classe, sowie einen allgemeinen Zuschlag für Schnellzüge von 1 Pf., ferner die Aufhebung der Rückfahrkarten, Sommerkarten etc. Die Vortheile werden für sich allein und im Vergleiche zu dem neuen Tarife der österreichischen und ungarischen Staatsbahnen erörtert. (Ztg. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1891, S. 146 u. 193.)

Der Schnellzug-Zuschlag. Nach Erörterung der in Betracht kommenden Verhältnisse wird vorgeschlagen: Für die Benützung der Schnellzüge grundsätzlich keinen Zuschlag, vielmehr einen solchen nur ausnahmsweise aus Betriebsrücksichten für kürzere Entfernungen zu erheben. Der Zuschlag selbst wäre einheitlich und gleichmäßig für alle Wagenclassen und alle Entfernungen festzusetzen. (Ztg. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1891, S. 461—465.)

Kartographische Darstellung der Güter-Bewegungsstatistik auf den kgl. preuß. Eisenbahnen. Auszug aus dem von der Eisenbahndirection zu Erfurt bearbeiteten Werke. (Ztg. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1891, S. 135, 144, 153, 163 u. 182.)

Reisebemerkungen über englische und belgische Eisenbahnen werden von Borries mitgetheilt. Borries betont hinsichtlich der englischen Eisenbahnen die Zweckmäßigkeit der Eintheilung der Dienstgeschäfte, wodurch an Hilfspersonal und Schreiberei erspart wird; er weist auf die Selbständigkeit der Signal- und Weichenwärter hin und erörtert die Fahrgeschwindigkeiten der Züge. Betreffs Belgiens beschreibt Borries die Bauart der Betriebsmittel und die Anlage von Werkstätten. (Ztschr. d. Ver. deutsch. Ing. 1891, S. 592—594.)

Ueber amerikanisches Eisenbahnwesen hat Herr Maceo aus Siegen bei der Hauptversammlung des Vereines deutscher Hüttenleute zu Düsseldorf einen Vortrag gehalten, in welchem er als auch für uns beachtenswerthe Eigenthümlichkeiten desselben folgende bezeichnet: Schwerer, solider Oberbau, kleine Curven behufs leichter Anschlüsse an bestehende Bahnen, bequeme Personenbeförderung auf lange Strecken, schnellfahrende Züge, gute Bremsen, große Ladefähigkeit und leichte Beweglichkeit der Güterwagen, billige Frachten und anschmiegsamer Verkehr. Mit Abb. (Stahl und Eisen 1891, S. 114—125.)

Die Locomotiv-Eisenbahnen in Groß-Wien. Das Gesammt-Eisenbahnnetz in Groß-Wien hat derzeit eine Länge von rund 100 *km* auf einer Fläche von 180 *km*² Es wird empfohlen, diese Bahnen für den Stadtverkehr nutzbar zu machen und es werden die hiefür erforderlichen Einrichtungen und Anlagen besprochen. (Ztg. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1891, S. 429—432.)

Die Stadtbahn von Paris. Boutillier gibt im Genie civil 1891, XVIII, S. 318—323 ein allgemeines Bild des gegenwärtigen Standes und der Entwicklung der Stadtbahn-Frage; R. v. Flattich bespricht an der Hand einer Uebersichtskarte in der „Wochenschr. d. Oesterr. Ing.- u. Arch.-Ver.“ 1891, S. 125 u. 135 den Entwurf von Eiffel und knüpft hieran Betrachtungen über die Wiener Stadtbahn.

Eisenbahnbestrebungen im Canton Graubünden. Gutachten des Ober-Ingenieurs Moser über die Anlage einer Albula-Bahn, welche den Engadin mit dem übrigen Cantonstheil in günstiger Weise verbinden soll. Mit einem Längenprofil. (Schweiz. Bauztg. 1891, XVII, S. 115 u. 116.)

Britische und preußische Eisenbahnen. Im Jahre 1889 liefen auf den preußischen Bahnen 13.953, auf den britischen 36.137 Personenwagen, von denen jeder dort 15.000, hier 21.446 Fahrgäste beförderte. Ueber die durchschnittliche Reiseentfernung, welche in Preußen 28 *km* betrug, bestehen in England keine Vormerkungen. Der mittlere pro Reisender erhobene Betrag stellt sich in Preußen auf 97, in England auf 72 Pf.; nimmt man 5 Pf. für 1 *km* als mittleren Fahrpreis für alle Classen in England, so erhält man die mittlere Reiseentfernung zu 14 *km*, das ist genau die Hälfte der preußischen, so daß also die Personenwagen in Preußen eine größere Leistung boten, als jene in England. In Preußen wird die II. Classe mehr benützt als in England, wo hingegen hier die I. und III. Classe mehr benützt werden als in Preußen. Der Güterverkehr ist auf den preußischen Bahnen bei Weitem geringer als auf den britischen Eisenbahnen. (Engineering 1891, I, S. 371 u. 372.)

Vertheilung der Londoner Bahnen nach ihrer Länge auf das Stadtgebiet. Es bestehen 20 Bahngesellschaften, welche in Gesammt-London 884·5 *km* Bahnen besitzen, das ist auf 5930 Einwohner oder auf 2·02 *km*² Fläche 1 *km* Linie. (Ztg. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1891, S. 55 u. 56.)

Die Eisenbahnen der Erde hatten zu Ende des Jahres 1889 eine Länge von 595.767 *km*. Der Zuwachs in dem Zeitraume von 1885 bis 1889 betrug 108.600 *km* oder 22·3%. Von den verschiedenen Erdtheilen hat Amerika mit 68.679 *km* am meisten beigetragen, dann folgt Europa mit 24.604 *km*. (Archiv f. Eisenbahnw. 1891, S. 421—431.)

Die Eisenbahnen in Mexiko hatten am 31. December 1886 eine Länge von 7506 *km*. Sie sind theils voll-, theils schmalspurig angelegt. Von dem im Betriebe oder im Bau befindlichen Linien, welche näher beschrieben werden, ist die Linie Mexiko-Vera-Cruz wegen der Kühnheit ihrer Bauten besonders interessant, namentlich in der Strecke Bocadel-Monte-Paso del Macho mit Steigungen von 1:25 und Halbmessern von 99 *m*. Mit Abb. (Annales industr. 1891, I, S. 8, 40 u. 78.)

Statistische Mittheilungen:

Die Eisenbahnen des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen für das Rechnungsjahr 1889. (Ztg. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1891, S. 410, 432, 455 u. 496.)

Die Eisenbahnen Deutschlands für das Betriebsjahr 1889/90. (Ztg. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1891, S. 344 u. 355.)

Die k. k. österr. Staatsbahnen im Geschäftsjahre 1890 (Ztschr. f. Eisenb. u. Dampfsch. 1891, S. 241—249.)

Die Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen und die Wilhelm-Luxemburg-Bahnen im Rechnungsjahre 1. April 1889 bis 1. April 1890. (Archiv f. Eisenbahnw. 1891, S. 307—312.)

Die kgl. preuß. Staatseisenbahnen im Jahre 1889/90. (Archiv f. Eisenbahnw. 1891, S. 228—238, ferner S. 296 u. 306. (Ztg. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1891, S. 73, 84 u. 126.)

Die unter kgl. sächs. Staatsverwaltung stehenden Staats- und Privat-Eisenbahnen im Königreiche Sachsen im Jahre 1889. (Archiv f. Eisenbahnw. 1891, S. 312—320.)

Die bayerischen Staatsbahnen in den Jahren 1888 und 1889. (Archiv f. Eisenbahnw. 1891, S. 103—114.)

Die Eisenbahnen im Großherzogthum Baden im Jahre 1889. (Ztg. d. Ver. deutsch. Eisenbahnverw. 1891, S. 185—187; Archiv f. Eisenbahnw. 1891, S. 488—494.)

Die Eisenbahnen in Frankreich. (Archiv f. Eisenbahnw. 1891, S. 495—513; Revue générale des chemins de fer 1890, II, S. 202—216, ferner S. 263—270.)

Die Eisenbahnen Britisch-Ostindiens im Jahre 1889/90. (Archiv f. Eisenbahnw. 1891, S. 514—523.)

Die Eisenbahnen in Australien im Jahre 1889/90. (Archiv f. Eisenbahnw. 1891, S. 115—127.)

Eisenbahn-Oberbau.

Die Umbildungen und die Tragfähigkeit des Planums von Eisenbahndämmen bei Verwendung verschiedener Oberbau-Systeme. Die vom Inspector E. Schubert durchgeführten Versuche erstreckten sich auf ein- und zweigeleisige Dämme aus Thon- und Sandmaterial bei Anwendung von Quer- und Langschwellen, ferner auf die Ermittelung der Druckvertheilung im Bahnkörper unter den Geleisen. Auf Grund der gewonnenen Ergebnisse entwirft Schubert Querschnitte, welche geeignet erscheinen, Thonaufquellungen zu verhüten. Diese neuen Damm- und

Bettungs-Querschnitte sind, gegenüber den jetzt gebräuchlichen Formen, besonders durch größere Tiefe der Bettung und breitere Anlage des Dammes in seinen oberen Theilen gekennzeichnet. Schubert ist der Ansicht, daß der Langschwellen-Oberbau auch bei Dämmen aus ungünstigem Material auf zweckmäßige Weise Verwendung finden kann, nur müssen Planum und Bettung den besonderen Anforderungen dieses Oberbaues entsprechend gestaltet werden. Mit Abb. (Ztschr. f. Bauwesen 1891, S. 61—82. Auch als Sonderabdruck bei Ernst & Korn in Berlin erschienen.)

Die Berechnung der Kosten der Anschaffung und Erneuerung der Eisenbahnschienen führt Prof. Mohr mit Hilfe graphischer Darstellungen auf eine sehr einfache Formel zurück. Er entwickelt zunächst die Formel für den Jahresaufwand an Zinsen und Einlagen in den Erneuerungsfonds, und zwar in Abhängigkeit von der Querschnittsfläche der abgenutzten Schiene, von der jährlichen Verminderung der Querschnittsfläche, von der Dauer der Schiene, den Kosten für Anschaffung, Beförderung und Verlegen der Schiene, sowie von dem Erlös aus dem Verkaufe derselben u. s. w. Mohr stellt diese Formel geometrisch, auf ein rechtwinkliges Coordinatensystem bezogen, dar, und erhält eine Regelfläche, welche er die Kostenfläche nennt und deren graphische Darstellung dadurch sehr einfach wird, daß die der x—z-Ebene parallelen Schnitte gerade Linien sind, deren Projectionen in dieser Coordinaten-Ebene durch einen festen Punkt gehen. Die Kostencurve einer Schiene von gegebener Ablaufhöhe wird durch den Schnitt der Kostenfläche mit einer zur x—z-Ebene parallelen Ebene, deren Ordinate z gleich der Ablaufhöhe ist, bestimmt. Ebenso lässt sich die Kostencurve für eine gewisse Abnützungsgeschwindigkeit durch den Schnitt der Kostenfläche mit einer entsprechend geführten Ebene darstellen. Aus den weiteren Untersuchungen ergibt sich, daß im günstigsten Falle die Einlage in den Erneuerungsfonds dem Anschaffungswerthe der Eisenmenge gleich ist, welche durch Abnützung in einem Jahre verloren geht; ferner ergibt sich, daß die tiefsten Punkte der Kostencurve für alle Abnützungsgeschwindigkeiten auf einer Raumcurve liegen, welche von dem Schnitte der Kostenfläche mit einem bestimmten hyperbolischen Paraboloide gebildet wird. Mohr beweist schließlich, daß in den meisten Fällen die vortheilhafte Ablaufhöhe kleiner als 10 *mm* ist. Mit Abb. (Civil-Ing. 1891, S. 39—50.)

Eisenbahn-Oberbau.

Verhalten des Oberbaues in längeren Tunneln. O. Hartmann beschreibt im Civil-Ingenieur 1891, S. 35—40 die Beobachtungen über die Rosterscheinungen an den Oberbau-Materialien des Altenburger Tunnels, der 375 *m* lang ist und in einem Bogen von 900 *m* Halbmesser liegt. Die Rostbildungen waren nach 11 Jahren so groß, daß beide Geleise umgelegt werden mussten. Die Materialien zeigten 4—6 *mm* starke, ziemlich fest haftende, blättrige Schichten, die nur mit einem Messer abgelöst werden können. Sie bestehen größtentheils aus Schwefeleisen und verhalten sich dem Magnete gegenüber ganz indifferent. Die Rostschichte entwickelt sich namentlich am Halse und Stege der Schienen; die Laschen, Platten, Schrauben und Nägel lassen ganz ähnliche Rosterscheinungen wie die Schienen erkennen. Die Abwägungen ergeben, daß innerhalb 11 Jahren ein täglicher Materialverlust von durchschnittlich 2·5 *kg* stattgefunden hat, was bei einem täglichen Verkehr von rund 40 Zügen für jeden Zug einen Materialverlust von 60 *gr* entspricht. Die Bildung der Rostschichten hat einerseits eine stetige Abminderung der Tragfähigkeit, andererseits aber auch eine Zunahme des Schienenvolumens insofern im Gefolge, als das durch den Rost zerfressene Material einer allerdings nicht erheblichen Quellung unterliegt. Das mit der Rostschicht bedeckte Schienenprofil ist größer als der Normal-Querschnitt. Diese Volumszunahme lässt sich nur auf die Verbindung des Eisens mit dem Schwefel zurückführen. Behufs Verminderung der Rosterscheinungen wurden alle Oberbau-Materialien mit kohlenstoffreichem Theer angestrichen und es soll dieser Anstrich nach jedem halben Jahr erneuert werden; der Tunnelkies wurde mit Kalksteinklarschlag vermischt. Betriebs-Inspector Blum erläutert im „Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens" 1891, S. 22 u. 23 die Schutzmittel gegen das ungewöhnlich starke Rosten der Schienen und eisernen Schwellen. Ebenfalls im „Org. f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw." 1891, S. 57—61 theilt Hoeft die Erfahrungen im Brandleite-Tunnel (Thüringen) mit. Dieser Tunnel ist 3038·5 *m* lang und hat eine größte Steigung von 1 : 100 (10‰); er liegt in gerader Linie und ist seit 1. August 1884 im Betriebe; der Oberbau besteht aus eisernen Querschwellen mit Schienen nach den Normalien der preußischen Staatsbahnen, die Bettung aus Packlage und Steinschlag. In Folge Rostbildung haben die Schienen binnen 6 Jahren eine nicht unerhebliche Gewichtsabnahme erfahren, welche annähernd eben so viel beträgt als jene des Schienenkopfes durch die Züge. Bei den Querschwellen beträgt die durchschnittliche Gewichtsverminderung 2·67 *kg* in 6 Jahren. An dem Kleineisenzeug sind messbare Abnützungen noch nicht wahrzunehmen gewesen.

Ueber den Verbrauch hölzerner Querschwellen auf den französischen Eisenbahnen. (Revue générale des chemins de fer 1890, II, S. 171—180. Ztschr. d. Oesterr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1892, S. 44 u. 45.)

Eingleisungs-Vorrichtung für Brücken. J. W. Post weist auf die Nothwendigkeit solcher Anlagen hin und bespricht die von ihm erdachte Vorrichtung, die auf folgendem Gedanken beruht: In lothrechtem Sinne werden die Räder durch geneigte Ebenen, die aus geschmiedeten oder gegossenen Blöcken gebildet sind, inner- und außerhalb des Geleises bis zu der Höhe geführt, in der sie eingleisen sollen; in wagerechtem Sinne wird von jeder entgleisten Achse ein Rad durch eine Zwangschiene nach der entsprechenden Schiene gelenkt. Mit Abb. (Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw. 1891, S. 25 u 26, Revue générale des chemins de fer 1890, II, S. 307—310.)

Breitfußschiene oder Stuhlschiene. Den von Prof. Goering entwickelten Anschauungen, auf die wir im Lit.-Bl. Nr. II ex 1891 hingewiesen haben, tritt E. Rüppel mit folgenden Darlegungen entgegen. Die Midlandschiene von gleicher Tragfähigkeit wiegt etwa 20% mehr als die preußische 36·03 *kg* schwere Breitfußschiene, welche entsteht, wenn man den Querschnitt der preußischen Schiene von 33·4 *kg* durchgehends um 2·5 *mm* verstärkt, sie ist also um 20% theurer, erfordert also auf 1 *km* Geleise 2100 Mk. Mehrkosten. Die seitliche Steifigkeit der Midlandschiene verhält sich zu jener der verstärkten preußischen Schiene wie 138 : 167; die letztere ist also um 21% seitlich steifer. Die Midlandschiene, überhaupt jede Stuhlschiene hat eine viel geringere Breite des Auflagers im Stuhle, woraus eine entsprechend stärkere Abnützung bei sonst gleichen Verhältnissen entstehen muss. Der Vorzug der tieferen Lage der Schwellen lässt sich auch bei breitfüßigen Schienen durch eine entsprechend dicke Unterlagsplatte erreichen. Rüppel hat eine derartige Platte von 5 *cm* Stärke und 15 *kg* entworfen. Der Vortheil der besseren Stützung der Schiene durch den Stuhl gegen seitliche Stöße verliert an Bedeutung, wenn man erwägt, daß die hölzernen Keile nicht dauernd fest schließend erhalten werden können. Rüppel verneint die Frage, ob die Mehrkosten der Midlandschiene gegen die Breitfußschiene von gleicher Tragfähigkeit im richtigen Verhältnisse zu derjenigen Ersparnis an Unterhaltungskosten stehen, welche allein in Folge der Gewichtsvermehrung des Oberbaues zu erwarten ist. Die Ersparnis an Zeit und Arbeit beim Auswechseln einzelner Schienen kann bei der Verwendung von Stahlschienen nicht als ein nennenswerther Vorzug des Stuhlschienen-Oberbaues bezeichnet werden; überhaupt kostet die Unterhaltung des Oberbaues bei Weitem nicht so viel, als Prof. Goering anzunehmen scheint. Ausführlich mitgetheilte Beobachtungen zeigen, daß die Unterhaltungskosten des Midland-Oberbaues nicht geringer sind als jene eines gut gebetteten, guten deutschen Oberbaues mit breitfüßigen Schienen gleicher Tragfähigkeit. Rüppel theilt schließlich einige Versuche über die seitlichen Ausbiegungen der Schienen mit und weist nach, daß diese regelmäßigen und annähernd gleich großen seitlichen Bewegungen nur von einer durch die Belastung verursachten schrägen Stellung der Schienen herrühren, nicht aber von seitlichen Stößen, er ist ferner der Anschauung, daß das bessere, sanftere Fahren in England seinen Grund ausschließlich in der geeigneteren Construction der Wagen hat. Mit Abb. (Centralbl. d. Bauverw. 1891, S. 3, 10, 24 u. 30.)

Brückschienen auf Stühlen werden von Wöhler empfohlen. Die Stühle sollen aus Abschnitten gewalzter Stuhlschienen in solcher Form hergestellt werden, daß sie eine seitliche Verschiebung der eingelegten Brückenschiene verhindern. Die feste Verbindung zwischen Schiene und Stuhl erfolgt mit quer durch beide gezogene Keile, welche den Schienenfuß auf den Boden des Stuhles drücken. Die Befestigung der Stühle geschieht auf den eisernen Schwellen durch vier Nieten, auf Holzschwellen durch vier Bolzen. Mit Abb. (Centralbl. d. Bauverw. 1891, S. 159 u. 160.)

Wie kann man unseren Oberbau mit geringen Mitteln verstärken? Gelbcke schlägt vor, zwei eiserne Querschwellen durch ein nach unten gebogenes Blech zu einer Doppelschwelle zu verbinden, d. h. eine derartige Schwelle aus einem Stück zu walzen; hiedurch wird es möglich, den mittleren Theil der Schwelle zwischen den beiden Kopfplatten mit Bettungsmaterial zu belasten, so daß man einschließlich dieser Kiesbelastung ein Gestänge erhält, welches mindestens dreimal so schwer ist als das bisher übliche unbelastete Gestänge auf eisernen Querschwellen. Mit Abb. (Centralbl. d. Bauverw. 1891, S. 61—63.)

Eisenbahn-Oberbau auf hölzernen und eisernen Querschwellen. Zimmermann hebt einige Bedenken gegen eiserne Querschwellen hervor: 1. durch Erweiterung der Bolzenlöcher und durch das Einreiben der Schienen in den Bolzenkörper treten Spurerweiterungen ein, die schwer zu beheben sind; 2. wegen der häufigen Lockerung des Bettungsmaterials in dem Hohlraume der eisernen Querschwelle sind auch häufige Regelungen, bzw. Unterstopfungen erforderlich, u. zw. unter sonst gleichen Verhältnissen in höherem Maße als bei den hölzernen Querschwellen. In den Tunnelstrecken treten diese Erscheinungen mehr auf als in den freien Strecken; es erscheint daher angezeigt, hölzerne Querschwellen nicht unbedingt und ohneweiters zu verlassen. (Deutsche Bauztg. 1891, S. 199 u. 200.)

Die Erfahrungen mit dem Oberbau-System Rüppel sollen sehr günstige sein. Rüppel lässt die gewöhnlichen Schienen an jedem Ende auf eine Länge von 26 *cm* auf die halbe Stärke abstoßen; beim Zusammenlegen der Schienen werden die so entstehenden Theilstöße um 26 *cm* versetzt. Die Schienenblätter werden nur durch die beiden mittleren Laschenbolzen mit einander verbunden. Es wird sich empfehlen, nicht blos den Steg der Schienen um 2 *mm* stärker zu machen, sondern die Schiene in allen Theilen zu verstärken. (Ann. f. Gew. u. Bauw. 1891, I, S. 105—108.)

J. W. Schwedler's Abhandlung: „On iron permanent way", welche in den „Minutes of proceedings of the Institution of civil-

engineers 1882" erschien, wird von dem Centralbl. d. Bauverw. 1891, Nr. 9 A, S. 90—96 in deutscher Sprache vollständig mitgetheilt. Besonders bemerkenswerth in derselben ist die Berechnung des auf Reibung beruhenden Widerstandes der Bettung gegen seitliche Verschiebung in Folge der Belastung durch eine Langschwelle.

Beitrag zur Frage über die Größe der Radstände und der Spurerweiterung in Curven. Reg.-Baum. Blessinger untersucht das Verhältnis der Größe der Radstände zur Spurerweiterung und Größe der Curvenradien und ermittelt für den Radstand der preuß. Normal-Personenzugs-Locomotive (4·5 m) die Spurerweiterungen, bei welchen die Bögen von 250 bis 1000 m Halbmesser am besten durchlaufen werden. Diese tabellarisch zusammengestellten Werthe stimmen mit den bez. Vorschriften der „Techn. Vereinb." sehr gut überein. Die mit den berechneten Erweiterungen verlegten Bögen können auch von dreiachsigen Fahrzeugen, deren größter Radstand nicht über 9 m beträgt, anstandslos durchfahren werden. Mit Abb. (Ann. f. Gew. u. Bauw. 1891, I, S. 248—251.)

Ueber Drehscheiben gibt Michel einige bemerkenswerthe Mittheilungen und zwar bezüglich jener Anordnungen, welche von französischen Bahnen durchgeführt wurden, um die bestehenden Drehscheiben für Wagen und Locomotiven von einem größeren Achsstande nutzbar zu machen, als bei dem Baue zu Grunde gelegt war. Ing. Whitaker hat eine Anordnung erfunden, nach welcher die Locomotiv-Drehscheiben der englischen Midland-Bahn von 12·81 m in solche von 13·98 m umgewandelt wurden. Mit Abb. (Revue générale des chemins de fer 1890, II, S. 225—233.)

Ein neuer Weichenverschluss von Schnabel gestattet dem Stationsbeamten, lediglich aus dem Besitze der zugehörigen Schlüssel die vorschriftsmäßige Lage und den sicheren Verschluss der Weichen zu erkennen. Mit Abb. (Centralbl. d. Bauverw. 1891, S. 57 u. 58.)

Ein neuer Federring, der auf englischen Bahnen in Anwendung steht, unterscheidet sich von dem gewöhnlichen durch eine Rippe von ⌐-förmigem Querschnitte; diese Rippe befindet sich dort, wo sich der Ring gegen die Schraubenmutter stützt, und schneidet, wenn letztere festgeschraubt ist, in und rund um die Schraubengänge des Bolzens ein, auf solche Weise den Federring im Festhalten der Mutter unterstützend. Mit Abb. (Engineering 1891, I, S. 319.)

Beschreibung einzelner Bahnstrecken und Bahnhofs-Anlagen.

Die City- and South-London Bahn. Ausführliche Beschreibung der Anlage, Bauausführung und Betriebsweise. Mit Abb. (Schweiz. Bauztg. 1891, XVII, S. 1 u. 7; Centralbl. d. Bauverw. 1891, S. 18 u. 19; Ann. industr. 1891, I, S. 49.)

Zur Leipziger Bahnhofsfrage. Die bestehenden Verhältnisse werden besprochen, und es wird die Anlage einer als Hochbahn auszuführenden Stadtbahn zur Verbindung aller Bahnen mit einem neuen Bahnhofe etwa in der Mitte derselben empfohlen. Mit Abb. (Deutsche Bauztg. 1891, S. 293 u. 305.)

Die Viehrampe auf dem Güterbahnhof in Düsseldorf kann auf beiden Seiten zum Be- und Entladen benützt werden. Da für geringeren Verkehr das Ladegeschäft nur auf der längeren Seite vor sich gehen soll, so ist die andere Seite durch eine schnell und leicht entfernbare Schranke geschlossen. Mit Abb. (Centralbl. d. Bauverw. 1891, S. 153.)

Die Stanmore-Station auf der Eisenbahn Harrow-Stanmore. Mit Abb. (Engineer 1891, I, S. 132.)

Amerikanische Bahnhofsgebäude zeichnen sich durch Frische der Erfindung aus. In der Gestaltung der Grundrisse waltet eine gewisse Zwanglosigkeit und das Streben nach gefälliger äußerer Erscheinung des Bauwerkes vor. Es werden die Ansichten mehrerer an der Santa-Fé-Linie gelegenen, von Perkins und Adams in Topeka (Cansas) entworfenen Gebäude mitgetheilt. Mit Abb. (Centralbl. d. Bauverw. 1891, S. 177 u. 178.)

Nebenbahnen.

Die Entwicklung der Localbahnen in Deutschland. Hostmann weist in Fortsetzung seiner Abhandlung bezüglich der Provinzen Rheinland und Westfalen, wo derzeit nur drei Schmalspurbahnen mit zusammen 75·2 km Länge bestehen, auf die eigenthümliche Erscheinung hin, daß das öffentliche Beförderungswesen daselbst viel einseitiger ausgebildet ist, als im Königreiche Sachsen, mit welchem diese Provinzen hinsichtlich des Geländes, wie der gewerblichen Thätigkeit viel Aehnlichkeit haben. Mit einer Karte. (Ztschr. f. d. ges. Local- u. Straßenbahnw. 1891, S. 47 u. 48.)

Ueber Fabriksbahnen. Fränkel weist ziffermäßig die große Ertragsfähigkeit solcher Bahnen auch bei verhältnismäßig geringen Beförderungsmengen nach und betont, daß die Elektricität als Betriebskraft erfolgreich verwendet werden könnte. Als Beispiel werden die Straßenbahnen in Mühlhausen i. E. beschrieben. (Ztschr. d. Ver. deutscher Ing. 1891, S. 618 u. 619.)

Die Entwicklung der Localbahnen in den verschiedenen Ländern, sowohl hinsichtlich der Gesetzgebung wie der baulichen Anlage. Viele statistische Mittheilungen, ziemlich vollständige Literaturübersicht. (Jahrbuch für Gesetzgebung, Verwaltung und Volkswirthschaft im Deutschen Reiche 1891, S. 75—129.)

Ueber das Secundärbahnwesen in Frankreich. E. A. Ziffer erörtert eingehend ein diesen Gegenstand betreffendes Werk von Felix Martin und spricht sich gegen den Vorschlag einer einzigen Spurweite von 1 m aus. (Ztschr. f. Eisenb. u. Dampfsch. 1891, S. 361 u. 385.)

Betriebsergebnisse von Schmalspurbahnen u. zw. der Waldenburger-, der Biesigthal-Bahn und der Luxemburger Secundärbahnen. (Ztschr. f. d. ges. Local- u. Straßenbahnw. 1891, S. 71—90.)

Localbahn von Warasdin nach Golubovec (Croatien). Vollspurige Bahn, größte Steigung 1 : 40, kleinster Halbmesser 150 m, Gewicht der Stahlschienen 21·75 kg für 1 m. Mit Abb. (Ztschr. f. d. ges. Local- u. Straßenbahnw. 1891, S. 91—93.)

Die Localbahn Gotteszell-Viechtach ist 24·97 km lang, vollspurig, mit größten Steigungen von 1 : 50 und kleinsten Halbmessern von 150 m. Oberbau besteht aus Flußstahlschienen von 22·4 kg für 1 m auf ungetränkten Föhrenschwellen. Anzahl der Kunstbauten 102. Anlagekosten 53.200 Mk. für 1 km. (Ztg. d. Ver. deutscher Eisenb.-Verw. 1891, S. 196—198.)

Die Localbahn von Neusorg nach Fichtelberg ist 14·76 km lang, vollspurig, mit größten Steigungen von 1 : 40 und kleinsten Bogenhalbmessern von 200 m. Oberbau besteht aus Stahlschienen auf eisernen Langschwellen. Baukosten 54.820 Mk. für 1 km. (Ztg. d. Ver. deutscher Eisenb.-Verw. 1891, S. 3 u. 4.)

Die Skagens-Bahn ist die erste Schmalspurbahn Dänemarks. Sie ist 39·6 km lang, hat 1 m Spurweite, 628 m kleinsten Halbmesser, 1 : 200 größte Steigung, sonst fast wagrecht. Bemerkenswerth ist die Befestigung der Böschungen der Erdeinschnitte mit Haidekraut und Dünenhalm, um den Bahnkörper vor Versandung zu schützen. Der Querschwellen-Oberbau trägt eine breitfüßige Schiene von 12·4 kg für 1 m. Baukosten 21.863 Mk. pro 1 km. Mit Abb. (Ztschr. f. d. ges. Local- u. Straßenbahnw. 1891, S. 4—11.)

Die von dem Departement La Gironde ausgeführten Eisenbahnen haben 274 km Länge und sind normalspurig angelegt. Genaue Beschreibung. Mit Abb. u. Uebersichtskarte. (Revue générale des chemins de fer 1890, II, S. 234—251.)

Die Geraer Straßenbahn soll mit 1 m Spurweite ausgeführt werden. Der Personenverkehr wird durch eine elektrische Bahn besorgt; der Wagenladungsverkehr wird mittels Straßenbahnlocomotiven auf besonderen Geleisen ausgeführt, wobei die Wagen der Hauptbahn auf Rollböcken befördert werden; zur Besorgung des Stückgut-Verkehrs dienen Wagen mit fünf Rädern, die auch außerhalb der Geleise laufen können. Die Bahn befindet sich noch im Baue. (Ztschr. f. d. ges. Local- u. Straßenbahnw. 1891, S. 94 u. 95.)

Die Dampftrambahn von Paris nach St. Germain ist 21·850 km lang und mit Vollspur erbaut. Im Innern von Paris liegen die Geleise auf den Straßen und es sind Schienen nach der Anordnung Broca's in Verwendung; außerhalb Paris sind überall dort, wo das Geleise auf eigenem Unterbau ruht, breitfüßige Schienen verlegt, die nur bei Wegkreuzungen durch Broca-Schienen ersetzt sind; auf den Straßen liegen Marsillon-Schienen. Der Betrieb erfolgt mit feuerlosen Locomotiven nach Anordnung von Lamm-Francq. Mit Abb. (Revue générale des chemins de fer, 1890, II, S. 285—296.)

Ueber außergewöhnliche Bahnsysteme. Uebersicht über die verschiedenen Anordnungen unter Angabe der bezüglichen Literatur. (Ztschr. f. d. ges. Local- u. Straßenbahnw. 1891, S. 11—37.)

Mittheilungen über neuere Zahnradbahnen nach System Abt. Von Abt. Angaben über verschiedene Bahnen: Viege-Zermatt (1 m Spurweite, 125‰ größte Steigung), Monte Generoso (80 cm, 220‰), Eisenerz-Vordernberg (1·435 m, 71‰), Rama-Sarajevo (76 cm, 60‰), Mendoza-Sta. Rosa (1 m, 80‰), Manitou-Pikes-Peak (1·435 m, 250‰), Diakophto-Kalawryta in Griechenland (75 cm, 145‰), Rothhorn (80 cm, 250‰), Glion-Rochers de Naye (80 cm, 220‰), Monte Salève (1 m, 250‰, elektrischer Betrieb), Nami-Toge (1·067 m, 67‰), Centralbahn von S. Domingo (765 mm, 90‰). Gesammtlänge aller im Betrieb und im Bau stehenden Bahnen 360 km. (Ztschr. f. Eisenb. u. Dampfschiff, 1891, S. 265—267.)

Zermatter Hochgebirgsbahnen. Nach dem Entwurfe des Ing. Imfeld sollen von Zermatt aus zwei Bahnen, eine auf das Matterhorn, die andere auf den Gornergrat erbaut werden. Die Matterhornbahn soll drei Strecken mit verschiedenem Betrieb erhalten. Die erste Strecke ist die elektrische Drahtseilbahn zum See-Schafberg mit 480‰ mittlerer Steigung und 1140 m wagrechter Länge; die zweite die elektrische Zahnradbahn Schafberg-Whympershütte mit 180‰ m. St. und 4550 m wagrechter Länge; die dritte die elektrische Drahtseilbahn auf die Spitze mit 755‰ m. St. und 1780 m wagrechter Länge. Die Bahn erhält 0·80 m Spurweite. Die dritte Strecke wird unterirdisch geführt. Die Gornergratbahn erhält zwei Strecken. Die erste ist die elektrische Drahtseilbahn Moos-Riffelalp mit 480‰ m. St. und 1300 m wagrechter Länge, die zweite die elektrische Zahnradbahn Riffelalp-Gornergrat mit 190‰ m. St. und 4250 m wagrechter Länge. Mit Abb. (Schweiz. Bauztg. 1891, XVII, S. 145 u. 152.)

Oberbau der Vitznau-Rigibahn. Es werden die bisherigen Erfahrungen und Verbesserungen mitgetheilt. Die Schienen und Befestigungsmittel wurden verstärkt, die ersteren erhielten dreifache Zahnstangen-Länge. Die hölzernen Querschwellen wurden durch eiserne mit Mittelrippe ersetzt; die Langschwellen wurden entfernt. Die Zahnstangenstöße erhielten doppelte Verlaschung. Im Allgemeinen hat sich die Zahnstange vorzüglich bewährt. Mit Abb. (Schweiz. Bauztg. 1891, XVII, S. 71—74.)

Südamerikanische Ueberlandbahn von Buenos-Ayres nach Valparaiso. Diese 1360 *km* lange Bahn hat drei verschiedene Spurweiten: von Buenos-Ayres bis Mendoza die englische Spur von 1·676 *m*, von Mendoza bis an die chilenische Grenze 1 *m* und von da bis Valparaiso 1·435 *m* Spur. Die eigentliche Bergbahn (Mendoza-chilenische Grenze) geht bis zur Höhe von 3790 *m* und ist nach der gemischten Anordnung von Abt mit größten Steigungen von 60‰ und 80‰ entworfen; die Zahnstange wird auf 16 *km* ununterbrochen und ferner auf sieben einzelne Stellen verlegt. Der Scheitel wird mit einem Tunnel von rund 5 *km* Länge unterfahren; außerdem kommen kleinere Tunnel und mehrere Kehrtunnel im Entwurfe vor. Die zur Verwendung gelangenden Bohrmaschinen sollen elektrischen Antrieb erhalten, um die in den Thälern vorhandene Wasserkraft verwerthen zu können. (Ann. industr. 1891, I, S. 774—784; Schweiz. Bauztg. 1891, XVII, S. 135—137.)

Die Staatseisenbahn auf der Westküste von Sumatra ist eine gemischte Reibungs- und Zahnstangenbahn nach Riggenbach's Anordnung und ist 179·5 *km* lang. Die Zahnstange liegt auf 29 *km*; Spur 1·067 *m*. Mit einer Uebersichtskarte. (Centralbl. d. Bauverw. 1891, S. 182 u. 185; Ztschr. d. Ver. deutsch. Ing. 1891, S. 634—637; Schweiz. Bauztg. 1891, XVII, S. 109—112.)

Ueber Drahtseilbahnen. Beschreibung folgender Anlagen: Bedar-Garrucha in Südspanien (15·6 *km* lang), Drahtseilbahn auf dem Völklinger Eisenwerke (3·3 *km* lang). Mit Abb. (Stahl u. Eisen. 1891, S. 185—196.)

Die Abänderung des Längenprofils der Seilbahn Territet-Glion erweist sich aus Betriebssicherheitsrücksichten als nothwendig. Der starke Gefällsbruch verlangte bei der Befahrung die Zuhilfenahme der Bewegungs-Energie des Zuges; das Seil schwebte daselbst bis zu 3 *m* über dem Oberbau, wodurch ein unruhiger Lauf der Wagen verursacht wurde. Der Steigungsunterschied von 30—57% erforderte eine große Menge Beschwerungswasser; die bedeutenden abzubremsenden Kräfte vermehrten die Abnützung des Oberbaues. Diese Uebelstände werden nun in der Weise beseitigt, daß die Einsteigetreppen um 36 *m* nach der oberen Endstation zu verlegt werden und mit einem parabolischen Bogen eingangs der Ausweichung die größte Steigung verbunden wird. Von der Ausweichung bleibt die untere Hälfte unverändert; in die Mitte wird ein der Bahnverkürzung entsprechendes geradliniges Stück Oberbau eingeschoben. Statt 7 m^3 sind nur noch 4·8 m^3 Beschwerungswasser erforderlich. Mit Abb. (Schweiz. Bauztg. 1891, XVII, S. 14—16.)

Ueber den gegenwärtigen Stand der elektrischen Eisenbahnen gibt Baumann eine ausführliche Beschreibung, indem er zugleich die Vortheile derartiger Bahnen erörtert und als wichtigsten die außerordentliche Elasticität des Motors hinsichtlich seiner Leistung bezeichnet. Rücksichtlich der Betriebskosten stellt Baumann den Betrieb mit oberirdischer Stromzuführung als den billigsten an die Spitze. Schließlich bespricht er noch die Einführung des elektrischen Betriebes auf den gewöhnlichen Eisenbahnen. (Deutsche Bauztg. 1891, S. 282 und 289.)

Die Beförderung der Straßenbahnwagen mittels elektrischer Sammler. Auf Grund des bei dem Betriebe der Straßenbahn von der Place Madelaine nach Levalloit-Perret in Paris gewonnenen Erfahrungen hat Gadot berechnet, daß die Zugkraftkosten für ein Wagenkilometer wie auch die Anlagekosten für jeden in Dienst stehenden Wagen am geringsten seien, wenn Sammler, Kraftmaschine und Triebwerk auf dem Personenwagen selbst angebracht sind. (Schweiz. Bauztg. 1891, XVII, S. 31 u. 39.)

Die elektrische Stadtbahn in Budapest ist von Siemens & Halske mit unterirdischer Stromzuführung erbaut. Die Stromleitung erfolgt in einem Betoncanale, der sich unter der einen Fahrschiene hinzieht. In Betrieb stehen derzeit drei Linien mit zusammen 8·3 *km* Länge. Mit Abb. (Wochenschr. d. Oesterr. Ing.- und Arch.-Ver. 1891, S. 2—4.) Ober-Insp. Köstler vergleicht an der Hand der Betriebsergebnisse der elektrischen Stadtbahn in Budapest die Betriebskosten der noch üblichen Straßenbahnanordnungen. (Pferdebahn, Dampfbahn, Seilbahn). (Wochenschr. d. Oest. Ing.- u. Arch.-Ver. 1891, S. 160 u. 181.) Derselbe Autor weist auf den günstigen Betriebscoëfficienten der fraglichen Bahn hin und bespricht die Frage der Umgestaltung der Pferdebahnen in elektrische Bahnen. Eine solche Umgestaltung hat nur dann Aussicht auf Erfolg, wenn die Geschwindigkeit auf 15 *km* erhöht werden kann, was nach den Erfahrungen in Budapest nicht immer leicht durchführbar ist. (Zeitschr. f. Eisenb. u. Dampfschiff., 1891, S. 329—335.)

Elektrische Untergrundbahn für Wien. Die Wiener Tramway-Gesellschaft plant, die innere Stadt nach zwei Hauptrichtungen in möglichst gerader, somit kürzester Linie zu durchqueren. Diese Bahn soll schmalspurig und unterirdisch angelegt und elektrisch betrieben werden. Mit einer kleinen Karte. (Oesterr. Eisenbahnztg. 1891, S. 141—143.)

Die elektrische Straßenbahn in Bremen ist die erste in Europa ausgeführte Bahn nach Thomson-Houston's System. Mit Abb. (Wochenschr. d. Oesterr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1891, S. 81 u. 82.)

Elektrische Schmalspurbahn Sissach-Gelterkinden (Canton Baselland) ist 3·25 *km* lang und liegt zu zwei Dritteln auf der Landstraße. Der kleinste Halbmesser beträgt 60 *m*, die größte Steigung 15‰. Die den Strom erzeugende Dynamomaschine gehört der zweipoligen Gattung der Maschinenfabrik Oerlikon an; die Stromleitung erfolgt nach System Sprague. (Schweiz. Bauztg. 1891, Bd. XVII, S. 112 u. 113.)

Die neue Straßenbahn in Helsingfors und die Frage der zweckmäßigsten Straßenbahnart. Beschreibung dieser Bahn, welche derzeit mit Pferden betrieben wird, aber seinerzeit die Erlaubnis für elektrischen Betrieb erhielt. Mit Abb. (Zeitschr. d. Oesterr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1891, S. 50—60.)

Die Chignecto-Schiffseisenbahn wird die Fundy-Bai mit der St. Lorenz-Bai verbinden, 27·37 *km* lang, zweigeleisig und vollspurig angelegt. Beschreibung der Anlage und Betriebsmittel. (Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing. 1891, S. 643 u. 644.)

Die Smith'sche Schiffseisenbahn. (Nach Engineering in der Wochenschr. d. Oesterr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1891, S. 33.)

Eisenbahn-Betrieb.

Der Verkehr auf Eisenbahnen bei Schneefall und Schneestürmen. Besprechung aller Vorkehrungen, um den Verkehr aufrecht erhalten zu können; besonders wird die Anwendung von Schneepflügen, die auf eigenen Rädern laufen, rücksichtlich der hiebei zu treffenden Vorkehrungen für die Betriebssicherheit eingehend erörtert. (Ztg. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1891, S. 161 u. 171.)

Ueber Schneetreiben, Schneeverwehungen und Schutzwehren gegen dieselben. Baurath Garcke bespricht das Verhalten getriebener Schneemassen, wenn deren Pflugbahn durch einen Einschnitt, einen Damm, einen Anschnitt mit Anschüttung, Damm mit dahinterliegendem Einschnitt, ferner durch einen Damm mit Auskofferung auf der Krone, von einer senkrechten undurchlässigen, von einer senkrechten durchlässigen Wand und schließlich durch einen Nadelholzwald unterbrochen wird. Auf Grund der zum Theile neuartigen Ergebnisse erörtert Garcke die Mittel zur Verhinderung und Beseitigung der Schneeverwehungen und empfiehlt namentlich die Anwendung senkrechter Schutzwehren in genügender Höhe und in ausreichender Entfernung von den Einschnittskanten. Mit Abb. (Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw. 1891, S. 1—16.) Debatte hierüber mit Szarhinowski, welcher auf die Nothwendigkeit des Zusammenwirkens von Schneepflügen und Schneeschutzwänden hinweist, im (Centralbl. d. Bauverw. 1891, S. 65 u. 113.)

Von Pferden gezogene Schneepflüge zum Räumen von Eisenbahnen haben auf der Strecke Güldenboden-Seepotten der Hauptlinie Dirschau-Königsberg mit Erfolg Anwendung gefunden. Ein solcher Pflug räumt gleichzeitig ein Geleise mit zwei nebenliegenden Streifen von je 1 *m* Breite bis Schienenoberkante und schiebt den Schnee einseitig nach der Bahnaußenseite hin. Er ist aus Bohlen und alten Schwellen gebildet. Das Pflugbrett ist unter 45° gegen die Geleiseachse geneigt, steht senkrecht gegen die Geleisefläche und hat 50—60 *cm* Höhe. Mit Abb. (Centralbl. d. Bauverw. 1891, S. 70.) Winde empfiehlt die Anwendung dieses Breitpfluges in der Weise, daß derselbe von einer Locomotive bezw. einem Hilfszuge gezogen, nicht gedrückt wird. Er bringt zu diesem Zwecke einige Aenderungen an, die er näher beschreibt. Ferner räth er an, Dämme unter 1 *m* Höhe durch beiderseitige, mindestens 1·5 *m* tiefe Gräben zu schützen; in diesen Gräben bildet sich leicht eine Längsströmung, welche ein vollständiges Verwehen verhindert und sie dadurch zur Aufnahme der geräumten Schneemassen geeignet macht. Mit Abb. (Centralbl. d. Bauverw. 1891, S. 140 u. 141.)

Die Neuerungen im Betriebe, welche von den großen französischen Eisenbahn-Gesellschaften behufs Verminderung der Betriebskosten und Erhöhung der Betriebseinnahmen durchgeführt wurden, betreffen die größere Anwendung von Omnibuszügen, die Ueberweisung aller wichtigen Geschäfte für eine Gruppe von Nebenbahnen an einen mit großer Selbstständigkeit ausgestatteten Beamten, weitere Verminderungen der Fahrpreise, ferner die Heizung aller Personenzüge auch im Nahverkehr. (Ann. industr. 1891, I, S. 739—746.)

Zur Abänderung der Signalordnung. Es werden folgende Aenderungen für die Eisenbahnen Deutschlands vorgeschlagen: Anwendung von Abschluss- und Ausfahrtssignalen mit drei Flügeln, Kennzeichnung des Schlusses des Zuges durch Signallaternen, welche auf der Decke des letzten Wagens angebracht sind, Streichung der Knallkapseln aus der Reihe der Signalmittel. (Ztg. d. Ver. deutsch. Eisenbahnverw. 1891, S. 393—395.) Insp. Epler macht auf die bezügliche Vorschrift über das Schlusssignal bei Zügen in Oesterreich aufmerksam. (Ztg. d. Ver. deutsch. Eisenbahnverw. 1891, S. 454.)

Die Fahrgeschwindigkeit der Schnellzüge. Untersuchung auf Grund des Sommerfahrplanes für 1890. Die preußischen Staatsbahnen nehmen in Betreff der durchschnittlichen Geschwindigkeit der Schnellzüge auf dem europäischen Festlande den ersten Rang ein. (Archiv f. Eisenbahnw. 1891, S. 1—26.)

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

LITERATUR-BLATT.

Architektur und Hochbau.

Wohn- und Geschäftshäuser, Gebäude für Vereinszwecke.

Herrenhaus Jessenitz in Mecklenburg-Schwerin. Architekt J. Lange. Der Grundplan entspricht den Anforderungen eines stattlichen, bequemen bürgerlichen Landsitzes. Das Aeußere trägt das Gepräge eines kleinen Schlosses, und gilt dies besonders von der streng symmetrischen Hauptfront mit ihren Eckthürmen und der beim Haupteingange breit vorgelegten Auffahrt. Die Gebäudegrundfläche einschließlich der größeren Vorbauten beträgt 594 m^2, und berechnen sich die Kosten zu rund 360 Mark pro 1 m^2. (Centralbl. d. Bauverw. 1891, S. 266 m. Abb.)

Geschäftshaus „Modebazar Gerson & Co." in Berlin. Entworfen und ausgeführt von den Architekten Gebr. Friebus. (Baugew.-Ztg. 1891, S. 1168 m. Abb.)

Saalbau und Umbau des Haupt-Treppenhauses im Hotel Royal zu Hannover. Architekt Geb. (Ztschr. d. Arch.- u. Ing.-Ver. für Hannover 1891, S. 465, Taf. 24—27.)

Gutswohnhaus Heinemeyer in Rohrsheim. Architekt Bohnsak. Grundriss mit Ansichten. (D. Bauztg. 1891, S. 429 m. Abb.)

Bankgebäude der Hildesheimer Bank. Das Gebäude nimmt eine bevorzugte Lage ein und ist in den Formen deutscher Renaissance in Ziegelreinbau mit Sandsteineinfassungen der Ecken, Thüren und Fenstergewände erbaut. Die Grundrisslösung war durch die eigenartige Lage der Baustelle bedingt. Baukosten 143.000 Mark, pro 1 m^2 350 Mark. (Ztschr. d. Arch.- u. Ing.-Ver. f. Hannover 1891, S. 489, Taf. 28—30.)

Gebäude der Reichenberger Bank. Architekt Martens. Dreigeschoßiger, auf einer Eckbaustelle im Style der französischen Renaissance ausgeführter Bau, welcher dem Charakter eines Bankgebäudes Rechnung trägt. Die eigentlichen Geschäftsräume liegen im Erdgeschoß; besondere Sorgfalt wurde der Herstellung des Tresors gewidmet. Die Baukosten stellen sich ohne Einrichtung und Tresors auf ö.W. fl. 133.000 (D. Bautechn. 1891, S. 581 m. Abb.)

Gebäude für Unterrichtszwecke.

Der Um- und Erweiterungsbau für das k. Provinzial-Schulcollegium in Münster i. W. Für die Grundrissbildung des Baues war eine im Süden gelegene Töchterschule von Einfluss, welcher das Licht nicht entzogen werden durfte. Bei der für den neuen Flügel sich hieraus ergebenden Länge war es unmöglich, mit zwei Geschoßen auszukommen, und es wurde daher für den alten Gebäudetheil wie für den Flügelanbau ein weiteres Stockwerk nöthig. Die Architektur schließt sich den im alten Gebäude gegebenen Bauformen an. Die Baukosten stellen sich ohne innere Einrichtung, welche dem Zweck entsprechend einfach gehalten ist, auf 170.000 Mark, pro 1 m^2 318 Mark. (Centralbl. d. Bauverw. 1891, S. 227 m. Abb.)

Das neue Lehrerseminar in Verden a. Aller. Dreigeschoßiges, massives, in Ziegelrohbau unter sparsamer Verwendung von Sandstein ausgeführtes Gebäude, welches Raum für 90 Zöglinge, wovon 30 als „Interne" Aufnahme finden sollen, bietet. Bei der freien Lage des Bauplatzes konnte der Zweckbestimmung der einzelnen Räume vollkommen Rechnung getragen werden. Baukosten 259.200 Mark, per m^2 15·35, die der seitwärts gelegenen Turnhalle, im lichten 10 m breit, 20 m lang, 20.500 Mark, per m^2 74·28. (Centralbl. d. Bauverw. 1891, S. 217 m. Abb.)

Realgymnasium für Gera. Architekt Thume. Nach der Beurtheilung des Preisgerichtes wird die Lösung des Grundrisses und der Architektur als gelungen bezeichnet, bebaute Fläche 1019 m^2, Rumpenanlage gut, doch etwas steil. Aborte etwas zu nahe an der Nordgrenze. Beschreibung bringt die (D. Bauztg. 1891, S. 196, 600 m. Abb.)

Volksschule in Tobitschau. Architekt M. Fleischer. Dem Programm entsprechend hatte die Schule 6 Lehrzimmer, 1 Cabinet für Lehrmittel und 1 Cabinet für die Zusammenkunft der Lehrer zu erhalten. Der Bau ist vollkommen massiv hergestellt und kann mit wenig Mitteln vergrößert werden. Die Heizung erfolgt für jedes Lehrzimmer von Außen durch eine in der Heizkammer angebrachte Calorifere. Baukosten mit Einrichtung 32.000 fl. (D. Bautechn. 1891, S. 791 m. Abb.)

Das pathologische Institut der Universität Breslau. Die Anlage besteht aus einem Obductionshaus und einem eigentlichen Institutsgebäude, welche beide durch eine kurze Halle mit einander verbunden sind und die nothwendigen Räume gruppenweise enthalten. Die innere Ausstattung ist einfach, jedoch wird dem Gebäude in Bezug auf Heizung, Lüftung, Gas, Wasser und Abfuhr die größte Sorgfalt zugewendet. Die Baukosten sind mit 204.000 Mark veranschlagt. (Centralbl. d. Bauverw. 1891, S. 305 m. Abb.)

Das pathologische und pharmakologische Institut der Universität Königsberg. Grundrisse mit kurzer Beschreibung. (Centralbl. d. Bauverw. 1891, S. 247 m. Abb.)

Universitäts-Klinik für psychische und Nervenkrankheiten in Halle a. d. Saale. Auf einem 2·68 Hektar großen Grundstücke sind elf verschiedene, den ärztlichen, akademischen und wirthschaftlichen Zwecken angepasste Einzelnbauten untergebracht. Der Kostenanschlag schließt für die ganze Anlage mit 665.000 Mark ab. (Centralbl. d. Bauverw. 1891, S. 293 m. Abb.)

Das Koch'sche Institut für Infectionskranke in Berlin. Die eigenartige Form des Grundstückes sowie das Bedürfnis nach reichlicher Licht- und Luftzuführung waren Veranlassung, die Krankenabtheilung in einer Reihe einzeln leicht construirter, zu den Himmelsrichtungen günstig gelegener Baraken unterzubringen. Der Gesammtbelegraum beträgt 108 Betten. Weiters ist ein Verwaltungsgebäude mit einem Hörsaal, zwei Wohnbaraken, ein Desinfectionsgebäude, Eiskeller und Brennmaterialschuppen vorgesehen. Eingehende interessante Mittheilungen über die constructive Anlage bringt das (Centralbl. d. Bauverw. 1891, S. 201, 213, 223 m. Abb.)

Die Klinik für Hautkranke der Universität in Breslau. Von Baurath Waldhausen. Zweigeschoßiges Gebäude, welches aus einem vorderen quergelegten Hauptbau und zwei kurzen ausspringenden Seitenflügeln besteht. Im Mittelbau des Erdgeschoßes befinden sich Räumlichkeiten für die Polyklinik, für den Director und die Studirenden, in den Seitenflügeln Krankenzimmer für 62 Kranke. Die Außenarchitektur zeigt Ziegelbau mit Glasuren und deutschen Schieferdächern. Die Kosten des Baues ohne Einrichtung betragen 280.000 Mark, per 1 m^2 18·40 Mark. (Centralbl. d. Bauverw. 1891, S. 408 m. Abb.)

Krankenhäuser, Wasch- und Bade-Anstalten.

Zwei Entwürfe zum Neubau des Bürgerhospitals, des Armenhauses, der Armen-Beschäftigungs-Anstalt und des Asyls für Obdachlose für Stuttgart werden besprochen. (Baugew. Ztg. 1891, S. 880 m. Abb.)

Invaliditäts- und Altersversicherungs-Anstalt zu Hannover. Der preisgekrönte Stiegmann'sche Entwurf zeichnet sich durch zweckmäßige Ausnutzung des Bauplatzes, klare und übersichtliche Vertheilung der Geschäfts-, Arbeits- und Wohnräume, gute Anordnung der Treppen und Verbindungsgänge aus. Lobend wird die Anlage der Registratur und Nebenräume erwähnt. Das Aeußere zeigt einfache Renaissanceformen. (D. Bauztg. 1891, S. 609 m. Abb.)

Das öffentliche Brausebad am Klagesmarkte zu Hannover. Von Rowald. Die Anstalt ist in Kreuzform erbaut, links an der Vorderseite ist der Eingang für Männer, welcher zu einem Langflügel mit 10 Zellen und einem kurzen Kreuzarme mit 6 Zellen führt. Der Eingang für Frauen liegt an der Vorderseite rechts und führt zu 10 Zellen. Die mittlere erhöhte Vierung des Gebäudes dient als Trockenboden, Warmwasserbehälter und Bügelzimmer. Baukosten 32.000 Mark. (Ztschr. d. Arch.- u. Ing.-Ver. f. Hannover 1891, S. 589, Taf. 34.)

Entwurf für ein städtisches Bad in Linz. Von J. Eberwein. Viereckiger Bau von 72 m auf 49 m Seitenlänge, dessen einstöckiger Mittelbau kräftig hervortritt und im Erdgeschoß das Vestibule, Cassa, im 1. Stock die Wohnung des Oberschwimmmeisters mit Nebenräumen enthält. Das aus Beton herzustellende Bassin hat einen Flächenraum von 2100 m^2, dessen kleinere Hälfte von 24 m Breite für die Damenabtheilung, die größere von 36 m Breite für die Herren-Abtheilung bestimmt und durch eine abnehmbare Holzwand untertheilt ist. Bei der Anlage der Gänge und Garderoberäume ist darauf Rücksicht genommen, daß sich selbe im Winter, wo das Bassin als Eislaufplatz benützt wird, leicht zum Aufenthalt für das zusehende Publikum, das Orchester etc. verwenden lassen können. (D. Bautechn. 1891, S. 533 m. Abb.)

Gebäude für Cultuszwecke.

Dom in Köln. Bericht über den Fortbau des Domes von Voigtel wird mitgetheilt. (Centralbl. d. Bauverw. 1891, S. 315.)

Dritte evangelische Kirche für Wiesbaden. Der Entwurf des Architekten Joh. Otzen in Berlin ist abgebildet und beschrieben. (D. Bauztg. 1891, S. 257.)

Dom in Metz. Der Entwurf des Dombaumeisters P. Tornow für den Ausbau der Hauptfront mit diesbezüglichen Mittheilungen aus seiner Denkschrift ist veröffentlicht. (Centralbl. d. Bauverw. 1891, S. 497, 517 m. Abb. u. D. Bauztg. 1891, S. 465, 489.)

Eine neuere schwedische Centralkirche zu Malmö. Architekt Langlet. Eigenartig in der Grundrissanlage sowie in der Façadengestaltung, welche sich an romanische Bauten anschließt. Glockenthurm

und Dachconstructionen bestehen aus Holz, die Dächer haben Metallbedachung. Fassungsraum 2000 Sitzplätze. (D. Bauztg. 1891, S. 512 m. Abb.)

Deutsche evangelische Kirche in Tokio. Von H. Muthesius. Für die kleine Zahl deutscher Landeskinder war ein Raum zum Gottesdienste zu schaffen, es sollte aber auch auf die größere japanesische Protestantengemeinde Rücksicht genommen und derselben ermöglicht werden, ihren Gottesdienst dort abhalten zu können. Diese Doppelbestimmung führte zur Grundrissanlage in Kreuzform mit Emporen, bei welcher Anordnung 97 Sitzplätze in einem leicht abtrennbaren Mittelraume unter der Vierung geschaffen wurden, während die Gesammtsumme der Sitzplätze mit Emporen 456 beträgt, welche für den Gesammtgottesdienst genügen. Große Einfachheit in der architektonischen Durchbildung in Bezug auf Sparsamkeit, die örtlichen und eigenthümlichen Verhältnisse des Landes war geboten, jedoch wurde von den im Vaterlande üblichen kirchlichen Formen nicht abgewichen. (Centralbl. d. Bauverw. 1891, S 337 m. Abb.)

Kirche des Asyls Johannesstein bei Reichenberg. Architekt R. Jordan. Grundriss und Ansicht der in Ziegelrohbau ausgeführten malerischen Kirche bringt (Der Bautechn. 1891, S. 839 m. Abb.)

Die Moschee Sultan Selim's II. zu Adrianopol und ihre Stellung in der osmanischen Baukunst wird von A. Wagner besprochen. (D. Bauztg. 1891, S. 329, 341, 353 m. Abb.)

Synagoge in Budweis. Architekt Fleischer. Im Grundriss zeigt der Plan eine Anlage, die der dreischiffigen gewölbten Basilika entspricht, bei welcher das Mittelschiff über die Seitenschiffe wesentlich dominirt. Der Tempel fasst 372 Sitze für Männer, 218 Sitze für Frauen, und für den Vorsteher und die Functionäre 10 Sitze in der Apsis. Das Gebäude ist in gothischen Formen erbaut und ist der Gesammteindruck ein echt kirchlicher. Baukosten inclusive Einrichtung und Ausschmückung, jedoch ohne Baugrund 67.000 fl. (D. Bautechn. 1891, S. 649 m. Abb.)

Die neue Synagoge in der Lindenstraße in Berlin. Architekten Cremer und Wolffenstein. Weiträumiger Centralbau, dessen freier mit einer Rippenkugel überdeckter Mitteltheil 18·50 m Durchmesser erhielt; für die Emporen an den Langseiten des Gebäudes verblieben 4·5 m Tiefe. Die Rippenkugel ruht auf acht in den beiden Geschoßen übereinander stehenden Rundsäulen von 1 m, bzw. 0·80 m Durchmesser. An die Mittelkuppel anschließend, überdecken theils absidenartig geschlossene, theils rechteckige und über dreieckige Grundflächen errichtete Seitengewölbe die durch die Emporen eingenommenen Nebenschiffe, wodurch eine überraschend schöne Raumwirkung erzielt wurde. Das Aeußere ist schlicht gehalten und war durch die eingebaute Lage des Gebäudes bedingt. Erwärmt wird der Hauptraum durch Luftheizung, die Seiten- und Nebenräume durch eine Heißwasserheizung. Baukosten sammt Vorderhaus, Heizung und elektrischer Beleuchtung rund 820.000 Mark. (Centralbl. d. Bauverw. 1891, S. 413 m. Abb. u. D. Bauztg. 1891, S. 501, 581 m. Abb.)

Leichenhäuser der Stadt Paris. Grundrisse und Ansichten des Leichenhauses auf dem Kirchhofe Montmartre und Père-Lachaise mit kurzer Beschreibung finden sich in (Centralbl. d. Bauverw. 1891, S. 348 m. Abb.)

Gebäude für Verwaltungszwecke, Gerichtsgebäude, Rathhäuser, Theater, Markthallen, Casernen etc.

Schweizerisches Landesmuseum in Zürich. Vom Entwurfe des Architekten G. Gull wird eine vollständige Darstellung des Baues in Lageplan, Grundriss und Perspective gegeben. (Schweiz. Bauztg. 1890/II., S. 142 m. Abb.)

Das Project zu einer Akademie der bildenden Künste von Arch. F. Hofbauer ist wegen seiner den vielfachen Zwecken dienenden gut gelösten inneren Disposition beachtenswerth. Das Aeußere zeigt große Verhältnisse und figuralen Schmuck, wodurch die Monumentalität des Gebäudes gut zum Ausdruck gebracht wird. (Wr. Bauind.-Ztg. 1891, S. 355, Taf. 59—60.)

Japanesische Monumentalbauten. Deutsche Entwürfe für verschiedene, öffentlichen Zwecken dienende Gebäude werden besprochen. (D. Bauztg. 1891, S. 121, 161, 209, 221 m. Abb.)

Kreisständehaus zu Alfeld. Arch. Baurath Cuno. Bei der Ausarbeitung des Bauplanes musste ein alter Mauerthurm in die Gebäudegruppe hineingezogen werden, ferner wurden die einzelnen Gebäudetheile um einen Hof gruppirt und durch die Ausführung des Ganzen in gothischen Formen dem Gebäude ein burgartiges Aussehen verliehen. Baukosten 103.000 Mark. (Zeitsch. d. Arch.- u. Ing.-Ver. f. Hannover, 1891, S. 19, Taf. 1—2.)

Parlamentsgebäude in Bern. Bericht der Commission zur Prüfung der von Herrn Prof. H. Auer in Bern und Herrn Fried. Bluntschli ausgeführten Projecte. (Schweiz. Bauztg. 1891 I, S 149, 160, 163 m. 2 Taf.)

The new Swedish-houses of parliament and bank of Sweden. Arch. Zetterwall. Grundrisse mit Ansichten. (Builder 1891,I. S. 251, 272 m. 3 Taf.)

Bombay municipal buildings. Ansicht des Gebäudes. (Building news, 1891/I, S. 840 m. 1 Taf.)

Rathhaus in Valence. Die mit Preisen gekrönten Entwürfe werden besprochen. (La constr. moderne, 1890, S. 401, 411, 453, 464 m. Abb.)

Parlamentsgebäude in Rom. Der Entwurf der Architekten Broggi und Sommaruga mit Grundrissen, Schnitten und Ansicht findet sich (La constr. moderne, 1890, S. 614 m. Abb.)

Amtsgericht in Hennef. Kleiner, auf allen Seiten freistehender, in einfachen Renaissanceformen ausgeführter Bau, welcher den Zweck desselben in klarer Weise zum Ausdruck bringt. Baukosten 76.600 Mark. Grundrisse mit Skizze (Centralbl. d. Bauverw. 1891, S. 170.)

Amtsgerichtsgebäude in Kempen a. Rh. Die Ausführung des Baues erfolgt in Ziegeln mit äußerem Spritzbewurf und Hausteingliederungen in den Formen der den westlichen Provinzen Preußens eigenthümlichen Spielart deutscher Renaissance. Das Gebäude enthält einen Raum für das Grundbuch, die Casse, einen großen Schöffensaal Diensträume, sowie die nöthigen Räume für das Publikum. Baukosten 122.710 Mark, bebaute Fläche circa 450 m². (Centralbl. d. Bauverw. 1891, S. 85 m. Abb.)

Landgericht in Bochum. Gevierförmiger, freistehender, in den Formen deutscher Renaissance entworfener Bau, welcher die erforderlichen Sitzungssäle und Geschäftsräume enthält. Der 9·42 m zu 10·67 messende Hofraum ist mit Glas eingedeckt und als Wartehalle in Verwendung. Baukosten 450.000 Mark. (Centralbl. d. Bauverw. 1891, S. 369 m. Abb.)

Neubau des Amtsgerichtes in Berneastel. Die Beschränktheit der Baustelle hat eine Architektur begünstigt, welche sich dem malerischen Gesammtbilde der Stadt und der mit vielfachem Geschick durchgeführten Bebauung der benachbarten Uferstrecke anschließt. Im ersten Stocke liegen die Räume für zwei Richter und ihre Unterbeamten, im zweiten Stocke der Schöffensaal, welcher durch eine bezeichnende Fenstergruppe nach Außen zur Geltung kommt, und im Erdgeschoß die Wohnung des Gerichtsdieners, Zellen, Keller etc. Gesammtbaukosten 90.100 Mark, wovon 7600 Mark auf die Gründung des Hauptgebäudes und 6000 Mark auf die Nebenanlagen entfallen. Als Einheitspreis ergeben sich für 1 m² 280 Mark. (Centralbl. d. Bauverw. 1891, S. 254 m. Abb.)

Oberlandesgericht und Amtsgericht in Hamm. Das in einfachen Formen deutscher Frührenaissance durchgebildete Gebäude ist in rothem Sandstein und rauhem Putz durchaus feuerfest hergestellt und sind die beiden Obergeschoße für das Oberlandesgericht, Dreiviertel des Erdgeschoßes für das Amtsgericht, der Rest für die Justizhauptcassa und für Wohnzwecke bestimmt. Küchen, Heizanlage, Zellen und Wirthschaftsräume sind im Erdgeschoß untergebracht. Zur Erwärmung der Geschäftsräume und Flure ist eine Warmwasserheizung vorgesehen, die übrigen Räume sollen durch eiserne Oefen geheizt werden. Baukosten 719.283 Mark, pro 1 m² 340 Mark. (Centralbl. d. Bauverw. 1891, S. 297 m. Abb.)

Das k. k. Bezirksgerichts-, Gemeindeamts- und Sparcassengebäude in Joslowitz in Mähren. Arch. Drexler. Einstöckiger Bau, welcher gegen den Hauptplatz zwei Langfronten und in deren Kreuzungspunkten einen mäßig hohen, über dem ersten Stocke beginnenden Thurm zeigt. Derselbe enthält die Amtslocalitäten für das Bezirksgericht, Gemeindeamt, die Sparcassa und ein Arrestgebäude für 42 Häftlinge. Baukosten ohne Baugrund 59.908 fl. 53 kr., pro m² verbauter Fläche 64 fl. 18 kr. (Allg. Bauztg. 1891, S. 14, Taf. 8—11.)

Das neue Justizpalais in Budapest von Prof. A. Hausmann. Dreistöckiges Gebäude, welches die Amtsräume für die Civil- und Straf-Abtheilung des Budapester kgl. Gerichtshofes, der Staatsanwaltschaft sammt Gefängnis für Untersuchungshäftlinge, das Handels- und Wechselgericht, das Bezirksgericht des V. Bezirkes und das Bezirksgericht in Strafsachen aufnehmen soll. Die Baukosten stellen sich auf 1,700.000, per m² 238·40. Beschreibung der Anlage und Einrichtung des Gebäudes bringt die (Bauztg. f. Ungarn 1891, S. 41 m. 3 Taf.)

Das neue Amtsgebäude in Währing. Arch. M & C. Hinträger. Der Bau ist zur Aufnahme der Amtslocale der politischen Behörde I. Instanz, des Gemeindeamtes und der Sparcassa bestimmt und besteht aus einem Souterrain, Parterre, Mezzanin und zwei Stockwerken. In den Formen deutscher Renaissance ausgebildet, bringt ein an der Ecke stehender 54 m hoher Thurm als Wahrzeichen den Charakter des Rathhauses zum Ausdruck. Gesammtbaukosten mit innerer Einrichtung 200.000 fl. bei einer verbauten Fläche von 1150 m², pro m² 174 fl. (Bautechn. 1891, S. 269 m. Abb.)

Rathhaus in Gelsenkirchen. Auszug aus den Gutachten der Preisrichter und Besprechung des mit dem Ersten Preise gekrönten Entwurfes von Erdmann und Spindler in Berlin und des mit dem Dritten Preise ausgezeichneten von Hartung in Charlottenburg. (Centralbl. d. Bauverw. 1891, S. 469 m. Abb.)

Der Neubau des Rathhauses in Dortmund. Nach einer Beschreibung des alten, aus frühgothischer Zeit stammenden Baudenkmales, welches einem Neubau Platz machen muss, für welchen ein Wettbewerb

ausgeschrieben war, wird der preisgekrönte Entwurf von Wiethase in Köln besprochen. (Centralbl. d. Bauverw. 1891, S. 449 m. Abb.)

Stadthaus des 10. Bezirkes in Paris. Arch. Rouyer. Auf schiefwinkliger Baustelle in deutschen Renaissanceformen errichtetes Gebäude, welches außer den erforderlichen Diensträumen einen großen Fest- und Heiratssaal enthält. Bemerkenswerth ist der schlanke, luftig durchbrochene Dachreiter, welcher das steile Dach des Mittelbaues bekrönt. Baukosten circa 2 Mill. Francs. (Nouv. ann. les de la constr. 1890, S. 38, Taf. 13—15.)

Rathhaus in Oedenburg. Das preisgekrönte Project des Arch. O. Marmorek, welches erkennen lässt, daß der Autor sich von ganz eigenartigen Auffassungen und Gesichtspunkten bei der Verfassung desselben leiten ließ, wird besprochen. (Bautechn. 1891, S. 217 m. Abb.)

Rathhaus zu Geestemünde. Der zur Seite von zwei schiefwinklig gegen die Hauptstraße gerichteten Nebenstraßen begrenzte Bauplatz ist in der Art ausgenützt, daß das Gebäude durchgehends rechtwinklige Begrenzungen erhalten hat. Ein kleiner Innenhof dient zur Beleuchtung der Gänge und Treppen, während sämmtliche Wohn- und Geschäftsräume von den Außenseiten Licht erhalten. Die Architektur ist einfach und erhält durch einen Thurm neben dem Haupteingang, sowie durch ein Staffelgibel über dem Sitzungssaal etwas größere Bedeutung. Für den Bau sind 175.000 Mark bewilligt. (D. Bauztg. 1891, S. 97 m. Abb.)

Sparcassen-Gebäude und Rathhaus in Ung.-Hradisch. Der preisgekrönte Entwurf der Arch. M. & C. Hinträger zeigt klare und einfache Lösung des Grundrisses bei richtiger Gruppirung und entsprechender Dimensionirung der einzelnen Räume und stylvolle, würdige, dem Charakter und der Bestimmung des Gebäudes entsprechende Ausstattung sowohl im Inneren als auch an den Façaden. Bei einer verbauten Fläche von 500 m^2 und bei Annahme von 120 fl. pro m^2 stellen sich die Baukosten auf 60.000 fl. (Bautechn. 1891, S. 453 m. Abb.)

Rathhaus zu Schaerbeek in Flandern. Arch. van Ysendick. Die ⊔förmige Grundrissanlage schafft in zwei Hauptgeschoßen, hohem Keller- und ausgebautem Dachgeschoß, die nöthigen Verwaltungsräume. Der über der Eingangshalle errichtete Thurm ist von besonderer Wirkung, und bringt der Entwurf die eigenartigen und anziehenden flämischen Renaissanceformen zum Ausdruck. Das Gebäude ist in Sandstein unter mäßiger Verwendung von Backsteinen ausgeführt. (La constr. moderne, 1890, S. 619, Taf. 102—103.)

Theater, Circusgebäude und öffentliche Versammlungsräume. Ein Nachtrag zur Verordnung betreffend die bauliche Anlage und die innere Einrichtung derselben. (Centralbl. d. Bauverw. 1891, S. 173.)

New concert hall. Langham place. Kurze Beschreibung mit Grundriss und Ansicht. (The Builder, 1891/I., 128 m. 1 Taf.)

Das neue Stadttheater in Göttingen. Architekt C. Schnitzer. Die Anlage, deren Flächeninhalt 1074 m^2 beträgt, enthält 770 Sitzplätze und sind die Hauptzugänge der Zuschauer an der Vorderseite des Hauses angeordnet. Die ansprechenden Façaden sind im Style italienischer Renaissance gehalten. Die Beleuchtung erfolgt durch Gaslicht, die Beheizung besteht aus drei Heizstellen mit vier Calorifèren. Baukosten 350.000 Mark, für einen Sitzplatz 455 Mark, für 1 m^2 326 Mark. (D. Bauztg. 1891, S. 366 m. Abb.)

Concordia-Theatergebäude in Berlin. Architekt Ebe. Das eigenartige Moment, welches dem ganzen Bau seinen Hauptreiz verleiht, ist die Verbindung des in seinen Abmessungen zu 28·48 m Breite, 22·67 m Länge, 18·20 m Höhe angelegten Zuschauersaales mit einem Vorsaal, in welchem das Buffet sich befindet. Die Formen der Architektur und Decoration lehnen sich an diejenigen des Rococo an. Baukosten ½ Million Mark. Beschreibung in (D. Bauztg. 1891, S. 453 m. Abb.)

Sängerhalle in Wiesbaden. Architekt Slock und Rossel. Verlangt wurde Raum für ein Podium von 100 m^2, dasselbe sollte jedoch bis auf 480 m^2 vergrößert werden können. Weiteres 2000 Sitzplätze inclusive Galerie, ferner waren Cassen und Garderoberäume, solche für den Vorstand, die Polizei und Feuerwehr zu schaffen. Diesen Anforderungen ist in dem Entwurfe vollkommen entsprochen, derselbe zeichnet sich durch geräumige Gänge im Innern, bequeme Treppen und Passagen vortheilhaft aus. Baukosten bei Rücknahme der Materialien 15.000 Mark. (Baugew. Ztg. 1891, S. 700 m. Abb.)

Das Post- und Telegraphen-Gebäude in Rochlitz. Dieser in echtem Material ausgeführte Bau wird von Post-Baurath Schmedding beschrieben. (D. Bauztg. 1891, S. 245 m. Abb.)

Das Post- und Telegraphen-Gebäude in Neumünster. Die Anlage besteht aus einem Vordergebäude und einem Nebenflügel; das erstere enthält im Erdgeschoß Räume zum Dienstbetriebe des Postamtes, im ersten Stock solche für den Telegraphenverkehr, der Seitenflügel enthält die Packkammer, eine Halle für unterzustellende Wägen und Aborte, auf eine spätere Erweiterung der ganzen Anlage ist Rücksicht genommen. Das Aeußere zeigt die Formen nordischer Backsteingothik mit dunkelrothen Ziegeln und braunen Glasursteinen. Die Heizung erfolgt durch Kachel- und eiserne Oefen. Baukosten 120.900 Mark. (Centralbl. d. Bauverw. 1891, S. 317 m. Abb.)

Neubauten der neuen Berliner Omnibus- und Packetfahrt-Actien-Gesellschaft in Berlin. Die Anlage besteht aus einem Vorderhaus, durch welches eine 5 m breite Durchfahrt führt, aus zwei durch eine überdeckte eiserne Ladehalle verbundenen Lagerhäusern, einem zweigeschoßigen Pferdestallgebäude, Beamtenwohnhaus, Schmiede und Wagenhalle. Mittheilungen über die Construction und Einrichtung bringt die (Baugew. Ztg. 1891, S. 935, 965 m. Abb.)

Ueber die neue Markthalle in Leipzig wird das Wesentliche mitgetheilt (D. Bauztg. 1891, S. 269, 281 m. Abb.)

Die neue Markthalle in Dresden. Von W. Rettig. Zweitheilige Grundrissanlage auf einem Gebäuderechteck von 157·29 m mit weitgehender Anwendung gediegenen Massivbaues, bei welchem die Fronten in ruhiger, vornehmer Weise entwickelt und der bildnerische Schmuck an den vier Haupteingangshallen zur Geltung gebracht wird. Baukosten 1,100.000 Mark, ohne Gründungskosten 990.000 Mark, 1 m^2 217 Mark, 1 m^2 Standfläche 423 Mark. (Centralbl. d. Bauverw. 1891, S. 373 m. Abb. D. Bauztg. 1891, S. 477 m. Abb.)

Kasernenbauten in Paris. Besprochen werden die Kaserne für die Löschmannschaft am Boulevard de Port Royal, welche im Vordergebäude Dienst-, Wohn- und Schlafräume für die Officiere und Mannschaft enthält; in den beiden Seitenflügeln sind Pumpen, bespannte Wagen etc. untergebracht, ein 34 m hoher Thurm dient zum Trocknen der Schläuche und in seinem oberen Theile als Wachstube. Die Kaserne der republikanischen Garde ist ein viergeschoßiger Bau mit zwei Innenhöfen, Stallungen für 136 Pferde, da das Regiment aus Infanterie und Cavallerie besteht. Beide Bauwerke sind im Renaissancestyl erbaut. Ansichten und Grundrisse bringt (La constr. moderne, 1890, S. 334, Taf. 62—63.)

Das Casernement des Garde-Schützen-Bataillons in Groß-Lichterfelde bei Berlin. Auf einem Grundstück von 6 *ha* erbaut, besteht dasselbe aus einem dreigeschoßigen Hauptgebäude, dessen Mittelbau ein weiteres Geschoß enthält und welches durch einen Thurm ausgezeichnet ist, ferner aus zwei Wohnhäuser für verheiratete Unterofficiere, einem Büchsenmachergebäude, einem kleinen Lazareth, einem Exercierhaus, einem Schuppen, zwei Abortgebäuden und einem Pferdestall. Die Architektur ist einfach in Backstein mit rother Verblendung gehalten, das Innere gediegen ausgestattet. Um die Erschütterungen von Mauerwerk in den Geschoßen thunlichst abzuhalten, gehen über die 9 m tiefen Mannschaftsstuben und deren gewölbte Flure hinweg zweimal durch eiserne Träger unterstützte Balken. Die Kosten des Baues selbst betragen 994.760 Mark (Zeitsch. f. Bauw. 1891, S. 205, Taf. 36—38.)

Restaurationsgebäude, entworfen von den Arch. Puttfarken und Janda. Hübscher Fachwerkbau, welcher die Bestimmung hat, einer großen Menschenmenge an einzelnen Tagen Unterkunft zu gewähren. Die Haupttreppe welche nach dem Aussichtsthurm führt, liegt im kleinen Saale und wird die interessante Ausbildung der Treppe Gelegenheit geben, aus diesem Saal ein anheimelndes Kneiplocal zu schaffen. Der Aufbau des Thurmes wirkt trotz seiner Einfachheit malerisch. Baukosten circa 20.000 Mark. (Baugew. Ztg. 1891, S. 297 m. Abb.)

Die neue Turnhalle in Aussig. Preisgekröntes Project von Rehatschek & Focke. Auf einem verhältnismäßig beschränkten Raume waren große Turnsäle, welche auch als Fest- und Versammlungsräume dienen sollten, zu schaffen, eine Restauration war für sich selbstständig unterzubringen, jedoch sollte dieselbe sich leicht im Bedarfsfalle mit Turnsälen verbinden lassen. Bühnenräume mit Garderoben, Wohnungen für Turnlehrer, Diener und Restaurateur waren vorzusorgen. Die Façade des Gebäudes ist in deutscher Renaissance, dem Zwecke des Gebäudes entsprechend, durchgeführt. Baukosten 45.000 fl. (D. Bautechn. 1891, S. 361 m. Abb.)

Amerikanische Bahnhofsgebäude. Hübsche Skizzen mit Grundrissen, welche in der Gestaltung derselben eine gewisse Zwanglosigkeit und das Streben nach einer gefälligen äußeren Erscheinung erkennen lassen. (Centralbl. d. Bauverw. 1891, S. 176.)

Die Hauptbahnhofsanlagen in Frankfurt a. M. werden eingehend beschrieben (Zeitschr. f. Bauw. 1891, S. 83, 223, Taf. 19—32.)

Hochbau-Typen einiger Bahnhöfe der schmalspurigen Adhäsionsbahn Landquart-Davos bringt die (Schweiz. Bauztg. 1890 II, S. 63 m. Abb.)

Die Magazin-Anlagen auf dem Werkstätten-Bahnhofe Leinhausen bei Hannover beschreibt Betriebs-Inspector Schwering. (Zeitschr. d. Arch.- u. Ing.-Ver. für Hannover 1891, S. 577, Taf. 31—33.)

Verschiedenes.

Oekonomie-Gebäude in Stallach. Von dieser Anlage, welche sich durch solide und zweckmäßige Ausführung auszeichnet, werden der Grundriss und Schnitte mitgetheilt. (Baugew. Ztg. 1891, S. 724 m. Abb.)

Neuerung im Bau von Backöfen mit Circulations-Heißwasserheizung von J. Pissinger. (Baugew. Ztg. 1891, S. 818 m. Abb.)

Eishaus bei Nymphenburg. Das Eishaus besteht aus doppelten verschalten Fachwerksumwandungen, welche mit Sägespänen ausgefüllt sind, die Fundirung ist durch einen Pfahlrost gebildet. Der Fassungsraum

beträgt 30.000 m³. Das Eis wird in Platten von 20—30 cm Dicke gewonnen und mit Rollwagen auf Rampen durch einen von einem Locomobile betriebenen Mechanismus in das Eishaus gebracht. Nach den bisherigen Erfahrungen hat sich sowohl der Betrieb wie die Construction des Hauses vorzüglich bewährt. (Baugew. Ztg. 1891, S. 774 m. Abb.)

Die Anlage verschiedener landwirthschaftlicher Gebäude bespricht Ing. Hotop (Baugew. Ztg. 1891, S. 373 m. Abb.)

Ueber Einwölbung und Ventilation von Stallungen finden sich Mittheilungen unter Beigabe von ausgeführten Bauten (Baugew.-Ztg 1891, S. 672 m. Abb.)

Das patentirte Asphalt-Parquet von J. Klenk besteht aus einer Unterlage von Beton, auf welche eine circa 10 mm starke Schichte einer Asphalt-Composition ausgebreitet wird. In den noch heißen Asphalt wurden Friese eingedrückt, welche an allen vier Unterseiten halbe Schwalbenschwanznuthen haben, die mit dem in dieselben eindringenden weichen Asphalt ein festes, untrennbares Gefüge geben. Die Vorzüge dieses Asphalts sowie eine zweite Erfindung, die „Horschitzer Fenster", bespricht J. Röttinger im (Bautechn. 1891, S. 201 m. Abb.)

Den Werth der verschiedenen Mauerwerksarten im Falle eines Schadenfeuers bespricht E. H. Hoffmann (Baugew. Ztg. 1891, S. 409.)

Der verstellbare Lehrbogen für alle Arten Gewölbe besteht darin, daß ein System von Stäben aus Flacheisen von geringem Querschnitt an den Enden, ähnlich der Nürnbergerscheere, durch Bolzen drehbar verbunden ist, so daß sich dadurch Kreuze von verschiedener Form bilden lassen. (Baugew. Ztg. 1891, S. 427 m. Abb.)

Die Festigkeit der Baustoffe, die Tragfähigkeit des Baugrundes und die Belastung der Bauwerke bespricht Nello im (Centralbl. d. Bauverw. 1891, S. 186.)

Mittheilungen über die akustischen Verhältnisse einiger römischer Kirchen finden sich im (Centralbl. d. Bauverw. 1891, S. 188 196 m. Abb.)

Der Individualismus im Städtebau. Mittheilungen von K. Henrici. (D. Bauztg. 1891, S. 295, 301, 320 m. Abb.)

Die bauliche Entwicklung der Stadt Worms nach einem Vortrage des Stadtbaumeisters Hofmann. (D. Bauztg. 1891, S. 489.)

Neuere Fachwerkbauten im Werrathale. Architekt Fritze. Einige in ihrer Einfachheit reizvoll entworfene Bauten sind abgebildet und werden kurz besprochen. (Centralbl. d. Bauverw. 1891, S. 421, 442 m. Abb.

Falzziegeldeckung mit Mörtelbett und Keilrippen. Ein Vorschlag von Architekt Kühn. (D. Bauztg. 1891, S. 349 m. Abb.)

Ueber Stabwerk im Raume und Kuppeln auf Berliner Eckgebäuden. (D. Bauztg. 1891. S. 430.)

Die Standfestigkeit der freistehenden Steintreppen. Mittheilungen von Dr. W. Wittmann und Hacker. (Centralbl. d. Bauverw. 1891, S. 288 m. Abb. u. Zeitschr. d. Arch.- u. Ing.-Ver. f. Hannover 1891, S. 567 m. Abb.)

Ueber die Bestimmung der Frostbeständigkeit von Baustoffen findet sich eine Abhandlung von A. Blumcke. (Centralbl. d. Bauverw. 1891, S. 359.)

Wann soll man durchgehende und wann sogenannte aufgelöste Grundmauern anwenden? von L. Brenneke. (Centralbl. d. Bauverw. 1891, S. 434.)

Eiserne Treppe von R. Herrmann. Eine neue eigene Construction von Freitreppen (Columbustreppe) für Terrassen, Eisenbahn-Dämme und Einschnitte, etc., welche leicht herzustellen, dauerhaft, leicht zu begehen und billig ist, wird beschrieben. (Baugew. Ztg. 1891, S. 701 m. Abb.)

Ueber die Bauthätigkeit der Stadt Rom und die Ausstellung des Bauwesens auf der Gewerbe-Ausstellung der Stadt 1890. (D. Bauztg. 1891, S. 387, 395, 408 m. Abb.)

Die Architektur auf der internationalen Jubiläums-Ausstellung des Vereines Berliner Künstler. (D. Bauztg. 1891, S. 421, 425, 449, 458, 473, 492.)

Die Architektur auf der Münchener Jahres-Ausstellung 1891. (D. Bauztg. 1891, S. 515, 521.)

Gasbeleuchtung.

Die Verbrennungswärme der gebräuchlichsten Beleuchtungsmaterialien und über die Luftverunreinigung durch die Beleuchtung von Dr. Ed. Cramer. Aus dem hygienischen Institut der Universität Marburg, nach (Archiv für Hygiene 1890, S. 283, Journ. f. Gasbel. u. Wasservers. 1891, S. 1, 27, 48, 65.)

Ueber die Einwirkung der Temperatur auf die Explosionsgrenzen brennbarer Gasmischungen berichtet J. Koszkowski die Eintheilung den Umfang und die Vorarbeiten, sowie die Ausführung der Versuche betreffend. (Journ. f. Gasbel. u. Wasservers. 1890, S. 491, 524, 535, 553.)

Die Ausnutzung der Brennstoffe kann in den Industriemittelpunkten wesentlich erhöht werden, wenn eine genügend große und für die Vergasung aller Kohlenarten eingerichtete Gasanstalt mit einer Centralanlage für Kraftvertheilung (beispielsweise mittelst Preßluft) verbunden wird. Mittheilungen von G. Schimming (Journ. f. Gasbel. und Wasservers. 1891, S. 82, 102.)

Zur Werthbestimmung der Kohle. Von Dr. H. Bunte. Der Vortragende befasst sich nicht mit der commerziellen Seite der Bewerthung der Kohle, sondern er bespricht die Eigenschaften der Kohle nach ihren Verwendungszwecken, und zwar in erster Linie hat derselbe den Heizwerth der Kohle im Auge. (Journ. f. Gasbel. u. Wasservers. 1891, S. 21, 41, 108 m. Abb.)

Ueber den Einfluss der Luftveränderung auf die Leuchtkraft der Flammen. Von Dr. H. Bunte. In verschiedenen Versuchsreihen wird die Leuchtgasflamme eines Schnittbrenners und eines Argandbrenners, sowie die Hefnerlampe mit Luft verschiedener Beschaffenheit gespeist und die Veränderung der Leuchtkraft gegenüber der Vergleichsflamme gemessen und die Erfahrungsresultate mitgetheilt. (Journ. f. Gasbel. u. Wasservers. 1891, S. 310 m. Abb.)

Vergleichende Messungen von Intensivlampen und Straßenlaternen. Von Dr. E. Schilling. Mittheilungen über vervollständigte Versuche auf Grund welcher, sowie einheitlich durchgeführter Messungen ein exacter Vergleich der wichtigsten Regenerativlampen und einiger Straßenlaternen ermöglicht und die Messmethode selbst geprüft wird. (Journ. f. Gasbel. u. Wasservers. 1891, S. 397.)

Ueber den Dinsmore-Process. D. G. Kraemer berichtet nach (Journ. of Gaslighting vom 17. Februar 1891), daß ein im großen Maßstabe ausgeführter Versuch nicht den erwarteten Erfolg gehabt habe, sondern nicht mehr und nichts anderes erreicht worden sei, als was auch mit der gewöhnlichen Gasbeleuchtungsmethode geleistet werden könne (Journ. f. Gasbel. u. Wasservers. 1891, S. 225.)

Ueber die praktische Verwendbarkeit der Zirkonerdeleuchtkörper in der Leuchtgas-Sauerstoffflamme berichtet Dr. W. Kochs im (Journ. f. Gasbel. u. Wasservers. 1891, S. 8.)

Knallgasbrenner mit Zirkonstiften von Linnemann wird besprochen. (Journ. f. Gasbel. u. Wasservers. 1891, S. 235 m. Abb.)

Ueber Aufbesserung des Leuchtgases. In einer der letzten Versammlungen der englischen „Southern District-Association of Gas-Managers" ist auf Grund von Versuchen im Grossen vom Director F. Livesey dieses Thema behandelt worden, welches zu interessanten Erörterungen Veranlassung gegeben hat und auszugsweise mitgetheilt wird. (Journ. f. Gasbel. u. Wasservers. 1891, S. 245.)

Eine gerichtliche Entscheidung des Streitfalles wegen Unterbrechung der Gaslieferung in Hamburg gelegentlich des Arbeiterstrikes, mit welcher der Kläger mit der erhobenen Klage unter Verurtheilung in die Kosten des Rechtsstreits abgewiesen wird, ist wiedergegeben. (Journ. f. Gasbel. u. Wasservers. 1891, S. 257, 276.)

Ist eine Gasbeleuchtungs-Gesellschaft zur Abgabe von Gas zu anderen als Beleuchtungszwecken berechtigt? Dieser Streitfall kam in jüngster Zeit zwischen der Stadtgemeinde Crefeld und der dortigen Gasbeleuchtungs-Gesellschaft zum Austrage. Nach einer gerichtlichen Entscheidung ist die Gesellschaft berechtigt, Gas für andere Zwecke, zum Kochen, Heizen und Betrieb von Motoren etc. abzugeben und werden die ganzen Verhandlungsacte mitgetheilt. (Journ. f. Gasbel. u. Wasservers. 1891, S. 10.)

Geneigte Retorten. Vortrag von Fr. Egner aus St. Louis, nach den American Gas-Light-Journal, mitgetheilt im (Gastechniker Bd. 15, S. 179 m. Abb.)

Uebersicht über neuere Apparate für das Gasfach der Berlin-Anhalt'schen Maschinenbau-Actien-Gesellschaft werden besprochen (Gastechniker Bd. 16, S. 12, 34, 60, 81.)

Ueber den Gastrockner und seine Anwendung. M. Dabrowski macht Mittheilungen über mit Erfolg angewendete Apparate, welche zur Beseitigung des im Leuchtgase enthaltenen Wasserdampfes dienen. (Gastechniker Bd. 16, S. 171 m. Abb.)

Ueber die Verlegung von Gasleitungen durch Naphtalin und über die Producte der trockenen Destillation verschiedener Kohlen von W. Smith. Auszug aus dem Moniteur scientif. (Gastechniker Bd. 15, S. 30.)

Beiträge zur technischen Gasanalyse mittelst der Bunte-schen Gasbürette von W. Leybold. (Journ. f. Gasbel. u. Wasservers. 1890, S. 239, 257, 277, 299, 383.)

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

LITERATUR-BLATT.

Brücken- und Tunnelbau.

Bearbeitet vom Dpl. Ing. **Paul.**

Allgemeines.

Brücken über schiffbare Ströme. Infolge eines Streites wegen Behinderung der Schiffahrt durch die Mittelpfeiler der Brücken über den Chicago River ist zu Recht erkannt worden, daß die Pfeiler so abzuändern seien, um Schiffe der heute üblichen Größe passiren zu lassen. (Railr. gaz. 1891, S. 899.)

Die rivalisirenden Hudsonbrückenbau-Gesellschaften. Ein recht interessanter Artikel hierüber findet sich in (Eng. News 1892, Bd. 27, S. 15).

Einige strittige Punkte beim Entwerfen von Eisenbahnbrücken. Aus einem Vortrag J. A. L. Waddel's in der Am. Soc. of Civ. Engin. macht sehr lesenswerthe Mittheilungen (Eng. Rec. 1892, Bd. 25, S. 27—28, 59, 75 u. 93.)

Eine kurze Geschichte des Brückenbaues. Ein ausgezeichnet geschriebener, recht interessanter Aufsatz von (C. R. Manners in Enging. 1892, Bd. 53, S. 1—4, 63—64, 96—98, 125—126, 157—159, 185—186 m. Abb.) Ein ausführlicher Auszug hieraus findet sich in (Eng. Rec. 1892, Bd. 25, S. 145, 179, 192—193, 211, 230—231).

Die pneumatische Fundation der Aarebrücke bei Coblenz. Eine ausführliche Darstellung der Luftschleuse, des Caissons, der Gerüstung und des Arbeitsvorganges bei dieser von E. Gaertner in Wien vorgenommenen Gründung der beiden Widerlager und von vier Mittelpfeilern wird gegeben in (Schweiz. Bauztg. 1892, Bd. 19, S. 22 und 29—30 m. Abb.)

Bewährung von Buchenholz bei Verwendung zu Brückenbelägen, Straßenpflasterungen und Fußboden-Dielungen. (Centralbl. d. Bauverw. 1892, S. 37—39.)

Die graphische Bestimmung der absoluten Maximalmomente continuirlicher, durch bewegliche Einzellasten beanspruchter Träger. Von (Dpl. Ing. Adolf Klingatsch in Ztschr. d. Oest. Ing.- u. Arch.-V. 1892, S. 97—104 m. Abb. und 1 Taf.)

Brücken- und Straßenüberführungen der Wasserwerke von Manchester. Ausführliche Schilderungen in (Enging. 1892, Bd. 53, S. 102—103 m. 1 Taf.)

Brücken in New-York. Bringt Mittheilungen über Gesetzentwürfe, welche den Vertretungskörpern der Vereinigten Staaten vorliegen, und auf Grund deren neuerliche Ueberbrückungen des East River und des Hudson River erfolgen sollen; die, letztere betreffende Vorlage soll aber keine Aussichten auf Annahme haben. (Railr. gaz. 1892, S. 120.)

Eine schwere Last für Brücken. (Eng. News 1892, Bd. 27, S. 96 m. Abb.)

Schienenüberhöhung auf Brücken in Bögen. Schilderung der Anordnung derselben bei einer Brücke der Norfolk and Western Eisenbahn über den Guestfluss bringt (Railr. gaz. 1892, S. 185 m. Abb.)

Deutsche Bestimmungsweise der Brückenbeanspruchungen. Besprechung der diesbezüglichen Diagramme der Gotthardbahn und des Fränkel'schen Dehnungszeichners in (Eng. News 1892, Bd. 27, S. 192—193 m. Abb.)

Feste Brückentafeln. Bei der Eisenbahnbrücke zu Trenton Falls ist eine bemerkenswerthe Anwendung von alten Schienen zur Herstellung einer festen Brückentafel erfolgt. Beschreibung in (Railr. gaz. 1892, S. 143). Eine weitere Notiz findet sich (ebda. 1892, S. 179).

Die Sicherheit von Eisenbahnbrücken in Amerika. Es fehlt noch an diesbezüglichen gesetzlichen Bestimmungen. Die Eisenbahncommissionen einzelner Staaten überwachen zwar diese Brücken. Namentlich die New-Yorker Commission hat diesfalls von den Eisenbahnverwaltungen die Daten in Betreff ihrer Brücken abverlangt; Ch. Stowell hat dieselben gesichtet und in ein umfassendes Werk vereinigt. Dieses Beispiel hat auch sonst sehr gut gewirkt. (Eng. Rec. 1892, Bd. 25, S. 122.) Danach werden auch Mittheilungen gemacht in (Build. 1892, S. 128—129).

Die Gesetzgebung in Betreff der Eisenbahnbrücken. In recht übersichtlicher Weise werden die diesbezüglichen Bestimmungen in Großbritannien, Frankreich, Oesterreich und in den Vereinigten Staaten besprochen in (Eng. Rec. 1892, Bd. 25, S. 126—127). Ein ähnlicher Artikel in dieser Frage findet sich in (Railw. Rev. 1892, S. 5—6). Ueber den Entwurf eines Gesetzes über die Construction und die Erhaltung der Brücken in den Vereinigten Staaten bringt lesenswerthe Mittheilungen (Eng. News 1892, Bd. 27, S. 29).

Hölzerne Brücken.

Wiederaufbau der Holzbrücke über den Hafen Halifax. (Vgl. unser Lit.-Bl. 1892, S. 3.) Ein 366 *m* langes Holzgebälke wurde in sieben Wochen wieder hergestellt. (Railr. gaz. 1891, S. 846.) Eine eingehende Beschreibung mit guter Abbildung findet sich (ebda. 1891, S. 911 m. Abb.)

Ueber zusammengesetzte Balken. (Vgl. unser Lit.-Bl. 1892, S. 3.) Interessante Mittheilungen auf Grund eigener Versuche von (Prof. Dr. Ph. Forchheimer in Ztschr. d. Ver. D. Ing. 1892, S. 100—103 m. Abb.) Ein Auszug hieraus ist abgedruckt in (Ztschr. d. Oest. Ing.- u. Arch.-Ver. 1892, S. 169—170).

Klappbrücke über den Chicagofluss in Chicago. Diese 45·75 *m* lange Straßenbrücke enthält einen 18·9 *m* weiten Schiffsdurchlass in Form einer doppelten Klappbrücke, deren Klappen jede für sich aus zwei, mit einem Gelenk verbundenen Theilen bestehen. Ausführliche Beschreibung dieser 65.000 M. kostenden Anlage findet sich in (Centralbl. d. Bauverw. 1892, S. 116—117 m. Abb.)

Steinerne Brücken.

Der Unfall an der Wheeling-Brücke. Diese steinerne Brücke war eben, Mitte Jänner 1892, vollendet, das Gerüst aber noch nicht abgetragen, als das Wasser rasch stieg und an den Widerlagern 6·1 *m* Tiefe und eine große Geschwindigkeit erreichte. Herabgeschwemmtes Holz verklemmte sich zwischen den Gerüstbalken und bildete so eine große Gefahr für den Bogen und eine kleine Arbeitsbahn. Der Unternehmer Carey leitete die Schutzarbeiten, jedoch das Gerüst brach ein und Carey stürzte in die Fluthen; seine Leiche konnte, trotzdem Taucher danach suchten, nicht gefunden werden. (Railr. gaz. 1892, S. 67.)

Eine französische Steinbrücke, die mit fünf Bögen von je 40 *m* Spannweite die Saone bei Verjux übersetzt, Boucicant-Brücke genannt, wird besprochen in (Railr. and Eng. Journ. 1892, S. 50 m. Abb.)

Der Twyford-Viaduct. Die Didcot, Newbury and Southampton-Eisenbahn führt nächst Twyford über den Itchen-Fluss mittels eines gewölbten Viaductes von 34 Bögen; hievon haben 33 die Spannweite von je 9·19 *m* und 3·05 *m* Pfeilhöhe, die Flussöffnung aber besitzt 15·24 *m* Oeffnung und 4·27 *m* Pfeil. Die Widerlager sind aus Ziegeln. Weitere Mittheilungen finden sich in (Railr. and Eng. Journ. 1892, S. 100 m. Abb.)

Eiserne Brücken.

Die Forthbrücke. (Vgl. unser Lit.-Bl. 1892, S. 5.) Sehr interessante Schilderung einer Fahrt über die Brücke und deren Verhalten während eines ungewöhnlich heftigen Orkans am 29. Jänner 1892 in (Centralbl. d. Bauverw. 1892, S. 84). Auf Grund ihrer Verträge hat die Steel Company of Scotland, mit welcher Tancred, Arrol und Comp. für die Lieferung des gesammten, zum Bau der Forthbrücke erforderlichen Stahls abgeschlossen hatten, die genannten Unternehmer auf Schadenersatz geklagt, da diese auch anderen Eisenwerken Lieferungen übertragen hatten. Das zuständige Gericht sprach der Steel Company auch eine Entschädigung von über 500.000 fl. zu. (Railr. gaz. 1891, S. 104.)

Die Stahlbrücke über den Ohio in Kenova im Zuge der Norfolk and Western Eisenbahn ist soeben vollendet und dem Verkehr übergeben worden; sie ist 527·30 *m* lang und hat fünf Oeffnungen u. zw. eine von 158·8, zwei von je 92·66 und zwei von je 91·74 *m* Spannweite. Weitere Angaben in (The Eng. 1892, Bd. 73, S. 8). Kurze Mittheilungen hierüber auch in (Centralbl. d. Bauverw. 1892, S. 72).

Die New-York und New-Jersey-Brücke. (Vgl. unser Lit.-Bl. 1891, S. 37.) Es wird Kunde gegeben von einem von T. C. Clarke herrührenden Entwurfe dieser Brücke. Danach soll nahe dem Jersey-Ufer in den Strom ein Pfeiler gebaut und der Ueberbau nach dem Auslegersystem hergestellt werden. Das längste Feld würde 670·56 *m* messen, mit zwei Seitenfeldern von je 320·04 *m* Spannweite versehen. Die Pfeiler würden für eine achtgeleisige Anlage vorsorgen, die Eisenconstruction jedoch nur für vier Geleise. Die westliche Zufahrt würde Bergen-hill mittelst eines Tunnels oder im offenen Einschnitt durchsetzen. Diese und auch die östliche Zufahrtsrampe sollen jede höchstens 22·7‰ Steigung erhalten. (Railr. gaz. 1892, S. 27—28.) Weitere Mittheilungen finden sich auch in (Eng. News 1892, Bd. 27, S. 127).

Ueber Eisenbrücken. Bespricht zunächst eine Anzahl der anlässlich des Einsturzes der Birsbrücke erschienenen Artikel in der Tagespresse, namentlich einen in der „Neuen Freien Presse“ enthaltenen, um das Warrensystem gegen darin erhobene Angriffe zu vertheidigen. Sodann wird die Sicherheit der eisernen Brücken erörtert, über den Werth von Verstärkungen, sowie über Erfahrungen des Verfassers an älteren Brücken manches Interessante mitgetheilt. Nach einem Vortrage von (Ebert in D. Bauztg. 1892, S. 14—16).

Der Murent Gulch-Viaduct wurde im Herbst und Winter des Jahres 1884 erbaut; er liegt in Montana auf der Hauptlinie der nördlichen Pacificbahn und ersetzt einen zwei Jahre vorher erbauten Holzviaduct, über den Einiges mitgetheilt wird. Die Eisengerüstpfeiler der neuen Brücke sind von verschiedener Höhe, die höchsten von 60 m; ihre Mitten stehen je 42·67 m von einander entfernt; die Pfeiler sind oben je 6·1 m breit, so weit stehen also auch die Hauptträger von einander ab. Der Viaduct hat fünf Felder, jedes 35·6 m lang, die mit Trapezträgern überspannt sind, dann die vier Pfeiler von je 7 m Länge und vier mit Blechträgern überdeckte Felder von je 9·14 m Länge; die Gesammtlänge der Eisenconstruction beträgt demnach 242·83 m. Es werden weiters Mittheilungen gemacht über die beiden kleinen Widerlager, die 24 kleinen Pfeiler, ihre Fundirung, das verwendete Material und die Menge desselben, über den eisernen Ueberbau, die beiden hohen und zwei mittelhohe Gerüstpfeiler, über die Annahmen für die Berechnung derselben, die Gewichtsberechnung, die Montirung, die Kosten (insgesammt 153.000 Doll.). Die Eisenconstruction zeigt im Allgemeinen den üblichen amerikanischen Typus. (George S. Morison in Transact. of the Am. Soc. of Civ.-Eng. 1891, Bd. 25, S. 305—312 m. 14 Taf.) Ein kurzer orientirender Aufsatz in (Railr. and Eng. Journ. 1892, S. 99 m. Abb.) Details werden besprochen in (Eng. Rec. 1892, Bd. 25, S. 12 m. Abb.)

Zum Einsturz der Birsbrücke. (Vgl. unser Lit.-Bl. 1892, S. 4.) Der Expertenbericht von Ritter und Tetmajer wird besprochen in (Eng. Rec. 1892, Bd. 25, S. 21). Ein Vortrag von Kübler im Württemberg. Bezirks-Verein wird abgedruckt in (Ztschr. d. Ver. D. Ing. 1892, S. 163—164 m. Abb.) Das Ereigniss wird vom juridischen Standpunkt beleuchtet in (Schweiz. Bauztg. 1892, Bd. 19, S. 75—76). Ein sehr eingehender, höchst beachtenswerther Aufsatz von Hartmann ist enthalten in (Ztschr. d. Ver. D. Ing. 1892, S. 197—204, 250—256 und 274—278 m. Abb.)

Ueber die an Stelle der eingestürzten Brücke neu herzustellende werden Mittheilungen gemacht in (Schweiz. Bauztg. 1892, Bd. 19, S. 46). Ebenso auch in (Railr. gaz. 1892, S. 143).

Die Red Rock-Brücke. (Vgl. unser Lit.-Bl. 1892, S. 5.) Einen sehr ausführlichen Aufsatz über diese 301·75 m lange, nach dem Auslegersystem mit einer 201·17 m im Lichten weiten Mittelöffnung gebauten Brücke, der sich über die Lage, die allgemeine Anordnung, die Beschreibung des Flusses, die Bodenuntersuchungen, die Caissons, die verwendeten Steine, die Materialproben, die Stellen für die Pfeiler, die Bestimmung der Länge des Mittelfeldes, die seitliche Steifigkeit und die einzelnen Theile der Tragconstruction eingehend verbreitet, bringt (Eng. Rec. 1892, Bd. 25, S. 41—42, 57, 73—74, 92—93 und 125—126 m. Abb.)

Zur Berechnung von Eisenbahnbrücken in Bögen. Von (Prof. Dpl. Ing. Dr. P. Kresnik in Ztschr. d. Oest. Ing.- u. Arch.-Ver. 1892, S. 81—84 m. Abb.) Eine hievon abweichende Berechnungsweise veröffentlicht (Prof. J. E. Brik ebda. 1892, S. 180—182 m. Abb.) Hierauf erwidert (Kresnik ebda. 1892, S. 199—200 m. Abb.); ihm entgegnet nochmals (Brik ebda. 1892, S. 233). Zu Resultaten, die von denen der beiden vorgenannten abweichen, gelangt (Paul Neumann, ebda. 1892, S. 273—276 m. Abb.)

Die Wabasha Straßenbrücke in St. Paul (Min.) über den Mississippi ist eine Kragarmbrücke. Sie ist an Stelle einer 464·5 m langen, für den Verkehr zu schwachen Brücke erbaut. Sie ist 17·01 m breit, davon entfallen zweimal 3·05 m auf Fußwege. Die Pfeiler sind auf Pfähle gegründet. Die Gesammtkosten des Umbaues betrugen 158.783 Doll. Sehr interessante Mittheilungen werden über die Montirung der neuen Brücke gemacht. (Eng. Rec. 1892, Bd. 25, S. 58—59 m. Abb.)

Die Werkstätten der Berlin - Brückenbau - Gesellschaft (Amerika) werden beschrieben in (Railr. and Eng. Journ. 1892, S. 63—65).

Der Weehawken-Viaduct. Zu den in 45·11 m Höhe gelegenen Geleisen der North Hudson County-Eisenbahn führen großartige Personenaufzüge, die vorerst eingehend beschrieben werden. Der Viaduct ist 266·24 m lang. Es werden Angaben über die vorausgesetzten Belastungen, das Material (für die Tragconstruction Stahl, für das Uebrige Schmiedeisen) gemacht. Die Bahn ist zweigeleisig und führt zwischen zwei Fußwegen hin. Das Gesammtgewicht der Metallconstruction des Viaductes beträgt über 1700 t. Der Viaduct hat sechs Felder und ebenso viele eiserne Gerüstpfeiler, von denen der höchste die Aufzugsanlage enthält. Die Fahrbahn liegt oben. Ueber die recht interessante Eisenconstruction gibt der Text leider weniger Aufschluss. Kurz geschildert werden das Montirungsgerüst, die Eisenpfeiler und die Fundirung. (George H. Blakely in Railr. gaz. 1892, S. 53—55 m. Abb. und 1 Taf.)

Eine neue Brücke in Prag. Eine kurze Mittheilung über die 30·6 m lange und 4 m breite eiserne Brücke vom Ferdinands-Quai zur Judeninsel, namentlich über die Probebelastung derselben, bringt (Civ.-Techn. 1892, S. 13).

Die Washington-Brücke über den Harlem River in New-York ist 722 m lang, besitzt zwei Eisenbögen mit je 155 m Lichtweite. Die Fahrbahn ist 24·32 m breit, wovon zweimal 4·56 m auf Fußwege kommen. Es werden weiters Mittheilungen über die Widerlager gegeben. (Schweiz. Bauztg. 1892, Bd. 19, S. 33.)

Ueber Eisenbrücken in Oesterreich. Einen sehr lesenswerthen Aufsatz, der die österreichischen Brückeneinstürze, die Materialien, einige Constructionsmängel, die Seitensteifigkeit, die Verstärkungen älterer Brücken und das hiebei verwendete Martinflusseisen u. dgl. m. behandelt, findet man von (Carl Stöckl in Stahl u. Eis. 1892, S. 20—26).

Die Brücke über den Red River in Alexandria (Louisiana), eben im Bau begriffen, wurde in Folge eines Sturmes am 3. December 1891 theilweise zerstört. Auch über die außerordentliche Raschheit der Widerherstellung werden Mittheilungen gemacht in (Eng. News 1892, Bd. 27, S. 71).

Die Bedford-Park-Fußgängerbrücke. Die Spannweite beträgt 18·27 m, die Hauptträger stehen in 2·59 m Mittenentfernungen und liegen auf eisernen Säulen auf. Die Brücke besitzt ein Dach. (Railr. and Eng. Journ. 1892, S. 67 m. Abb.)

Ueber Stoßverbindungen in Eisenconstructionen. Von (Paul Neumann in Ztschr. d. Oest. Ing.- u. Arch.-Ver. 1892, S. 193—197, 211—215 u. 228—232 m. 2 Taf.) Ein Theil der hierin entwickelten Ansichten wird bestritten von (Prof. J. Melan ebda. 1892, S. 232—233 m. Abb.)

Eine durch ein Erdbeben zerstörte Eisenbahnbrücke. Die Nagaragawa-Brücke in Japan wurde durch das große Erdbeben vom 28. October 1891 zerstört. (The Eng. 1892, Bd. 73, S. 76 m. Abb.)

Die älteste Eisenbrücke (vgl. unser Lit.-Bl. 1892, S. 4), die gusseiserne Coalbrookdale-Brücke über den Severn, von Thomas Gregory entworfen und 1777—1778 erbaut, wird eingehend beschrieben in (Railw. Rev. 1892, S. 41—42 m. Abb.)

Der Pecos-Viaduct nächst Shumla (Texas) ist eine Kragarmbrücke von 664·5 m Gesammtlänge und 56·4 m langem Auslegerfeld. Sie besitzt 48 Felder von abwechselnd 10·7 und 19·8 m Spannweite. Die Schienenhöhe beträgt über der Flusssohle 100·6 m. Die Brücke ist von der Phoenix Bridge Co. gebaut worden. Die Ausleger sind am 16 Febr. 1892 fertiggestellt worden. (Railr. gaz. 1892, S. 143.) Aehnliche Mittheilungen finden sich auch in (Eng. News 1892, Bd. 27, S. 125 m. Abb.)

Fußsteg über den Neckar in Esslingen, 102 m lang, 1·6 m breit, besitzt zwei Betonwiderlager und zwei eiserne, mit Beton ausgefüllte Flusspfeiler. Die Mittelöffnung hat 40·5 m, die anderen je 28 m Spannweite. Die Träger sind nach dem Auslegersystem gebildet. Die Gesammtkosten des Steges betragen alles in allem 19.000 Mark. (Ztschr. d. Ver. D. Ing. 1892, S. 158.)

Dynamische Wirkungen bewegter Lasten auf eiserne Brücken. (Vgl. unser Lit.-Bl. 1892, S. 5.) Von (Glauser in Glaser's Ann. 1892, S. 61). Von einem früheren, den gleichen Gegenstand behandelnden Aufsatz des Verfassers und einer Entgegnung im Centralbl. der Bauverw. gibt einen Auszug (D. Techn. 1892, S. 22.)

Der Ogden Avenue-Viaduct in Chicago führt die genannte Straße über die Geleise von vier Bahnen. Er hat drei Felder, ruht auf zwei doppelten Mittelpfeilern und zwei Widerlagern auf, ist schief, besitzt zwölf als Trapezträger ausgebildete Hauptträger (je vier über eine Oeffnung) und ist insgesammt 137·16 m lang. Die Stellung der Pfeiler, die Eisenconstruction, die Fahrbahn und anderes bieten recht interessante Einzelheiten dar, welche ausführlich beschrieben werden. Die Kosten von 118.200 Doll. tragen die Stadtverwaltung und jene Bahngesellschaften gemeinsam, deren Geleise übersetzt werden. Die Ausführung erfolgt durch die American Bridge Co. unter der Leitung von Paul K. Richter. (Eng. News 1892, Bd. 27, S. 122—123 m. Abb. u. 1 Taf.)

Das Verstemmen von Nietverbindungen wird besprochen nach einer Mittheilung von Franz Holey in (D. Techn. 1892, S. 30).

Bewegliche Brücke der Norfolk and Carolina-Eisenbahn in Pinner's Point. Die Brücke ist zweigeleisig; das Heben und Senken wird durch Zulassen, bzw. Ausdrücken von Wasser in und aus den Ponton bewirkt, auf welchem das bewegliche Ende der Brücke ruht. Die recht interessante Anlage wird ausführlich besprochen in (Eng. News 1892, Bd. 27, S 96—97 m. 1 Taf.)

Die Arcole-Brücke. Notiz über einen kleinen Unfall an derselben in (Constr. mod. 1892, Bd. 7, S. 156).

Die Tower-Brücke. (Vgl. unser Lit.-Bl. 1891, S. 38.) Ein Aufsatz, der sich eingehend mit der Herstellungsweise dieser Brücke befasst, findet sich in (The Eng. 1892, Bd. 73, S. 125—126 m. Abb.)

Brücken-Details. Die Widergabe eines diesbezüglichen Vortrages von E. Swensson und der daran sich knüpfenden Discussion in der Ingenieurgesellschaft von Westpennsylvanien findet sich abgedruckt in (Railr. gaz. 1892, S. 156—157 u. 160—161).

Die Entgleisungsgefahr auf den eisernen Brücken. Bespricht die constructiven Schutzmaßregeln dagegen. (D. Bauztg. 1892, S. 45.)

Die Madison-Straßenbrücke in Chicago. Nach einer Schilderung des Schiffverkehrs, sowie der Einrichtungen, welche zur Regelung desselben getroffen werden, wird die neue Drehbrücke eingehend besprochen. Die Spannweite beträgt 60 m; die beiden Hauptträger stehen in einer Mittenentfernung von 11·28 m, außerhalb derselben liegt auf Consolen je ein 2·13 m breiter Fußweg. Die Construction bietet manches Neue; es werden auch Mittheilungen über den Bewegungsmotor, den Mittelpfeiler,

seine Gründung, die zeitweilige Nothbrücke und ihre Bethätigung gemacht. Der Entwurf der neuen Brücke rührt von G. A. Riter her; ihr Gewicht beträgt 381 t, die Kosten belaufen sich auf 52.500 Doll. (Railr. gaz. 1892, S. 189—190 m. 1 Taf.)

Die Cerveyrette-Brücke, Depart. Hautes-Alpes (Frankreich), ist eine Bogenbrücke von 52·65 m Spannweite und 11·49 m Pfeilhöhe. Eine ausführlichere, aus „Gén. civ." entnommene Beschreibung der Brücke und des Montirungsgerüstes findet sich in (Railr. and Eng. Journ. 1892, S. 78—79 m. Abb.)

Transcontinentale Eisenbahnbrücke in Constantinopel. Kurze Mittheilungen über den von uns (Lit.-Bl. 1891, S. 36) schon erwähnten Entwurf von Giano und Gourrée sind enthalten in (D. Bauztg. 1892, S. 56).

Eine Brücke in Stockport soll aus Stahl mit einer Spannweite von 24·38 m durch A. M. Fowler erbaut werden. (Build. 1892, S. 192.)

Gusseiserne Eisenbahnbrücken in England. Bespricht im Anschluss an eine Schilderung des von uns (Lit.-Bl. 1891, S. 38) erwähnten Einsturzes einer Brücke nächst Norwood-Junction, die Brücken der englischen Bahnen, namentlich der Midlandbahn (vgl. unser Lit.-Bl. 1892, S. 4) und die Stellungnahme des englischen Handelsamtes hiezu. (Centralbl. d. Bauverw. 1892, S. 120.)

Einiges über die vorjährigen Arbeiten beim Weichselbrückenbau in Fordon. Bringt interessante Mittheilungen über die Arbeitsbahn, die Fähre, die Beton- und Mörtelmühle, die Transportbrücke, die Pfeilergründung, die Arbeitserschwernisse durch Hochwässer, die Maschinen- und Arbeiterzahl, die Materialmengen, endlich über das Material und die Prüfung desselben. (D. Bauztg. 1892, S. 77—79 m. Abb.)

Probebelastungen von Metallbrücken für 1 m Spurweite. Bespricht die Vornahme von solchen an der 70 m langen Brücke über die Charente, auf welcher eine Localbahn mit einmetriger Spurweite von Angoulême nach Rouillac führt. Sie hat zwei Oeffnungen zu je 35 m und nach dem Warrensystem ausgebildete Hauptträger von 3·36 m mittlerer Höhe und 3·6 m Mittenentfernung; die Fahrbahn liegt unten, jedes Feld wiegt 55.250 kg. Das Ergebnis der Proben war ein günstiges, nichtsdestoweniger findet Cuenot die Anwendung des Systems bei dieser Spannweite nicht mehr für zweckmäßig und empfiehlt seine Anwendung blos für Spannweiten von 25 bis 30 m. (Ann. d. t. p. 1892, S. 28.)

Die Weserbrücke zu Hameln. Diese 53 Jahre alte, zwei Oeffnungen zu 82 und 95 m Weite besitzende Kettenbrücke soll verstärkt und daneben zur Entlastung eine ähnliche Kettenbrücke gebaut werden. Hierüber äußert sich in abfälliger Weise ein Vortrag von Prof. Dolezalek, der zugleich interessante Mittheilungen über Kettenbrücken, Verstärkungen von solchen u. dgl. bringt; derselbe ist abgedruckt in (D. Bauztg. 1892, S. 97—99).

Drehbrücke über den Harlemfluss in New-York. (Eng. News 1892, Bd. 27, S. 163.)

Typus einer Metallstraßenbrücke. Die vorgeführten Muster rühren von zwei Bogenbrücken mit je 50 m Spannweite und 4 m Pfeilhöhe in Bailly, bzw. Villeneuve-sur-l'Allier her, und werden eingehend unter Berücksichtigung aller Details besprochen in (Ann. d. t. p. 1892, S. 41—42 m. Abb. u. 1 Taf.)

Die Memphis-Brücke über den Mississippi (vgl. unser Lit.-Bl. 1891, S. 36) ist fast vollendet. (Eng. News 1892, Bd. 27, S. 163.) Weitere Mittheilungen finden sich (ebda. 1892, Bd. 27, S. 189), dann ein recht interessanter Aufsatz (ebda. 1892, Bd. 27, S. 195 m. Abb.)

Die County-Brücke in Writtle über den Widfluss, aus Stahl, eine im Jahre 1888 weggerissene gewölbte Construction ersetzend, wurde am 15. Februar 1892 eröffnet. (Build. 1892, S. 168.)

Die Dufferin-Brücke. Ausführliche Mittheilungen über die Pfeiler und die bei deren Gründung benützten Caissons, über die zeitweiligen Joche, die Bauzeit, die Kosten und das Gewicht finden sich in (Eng. Rec. 1892, Bd. 25, S. 41, 92 und 144—145 m. Abb.)

Die neue Burlington-Brücke über den Mississippi ist mit einem Kostenaufwand von 400.000 Doll. fast ganz schon hergestellt worden. (Eng. News 1892, Bd. 27, S. 163.)

Die erste Hängebrücke in Island über den Olves-Fluss besitzt Eisen- und Stahldrahtseile, eine Spannweite von 109·73 m, eine Breite von 1·83 m und liegt 18·29 m über dem Fluss. (Build. 1892, S. 85.)

Normalbestimmungen für Brückenüberbauten. (Eng. Rec. 1892, Bd. 25, S. 140.)

Einsturz der Optuchabrücke auf der Linie Orel-Gryasi (Russland). Kurze Notiz in (Eng. News 1892, Bd. 27, S. 167).

Die Brooklyn-Brücke. Nachricht davon, daß zwei neue Brücken über den East River gebaut werden sollen, gibt (Build. 1892, S. 147). Eine ähnliche Mittheilung findet sich auch in (Eng. Rec. 1892, Bd. 25, S. 190).

Die State-Straßenbrücke in Rockford über den Rock River ist 135·48 m lang, besitzt fünf Felder, von denen die drei mittleren je 27·13, die beiden äußeren je 27·04 m Spannweite haben und mit Parallelträgern überbrückt sind. Die von D. C. Dunlap entworfene Brücke kostete über 57.000 Doll. (Eng. News 1892, Bd. 27, S. 205 m. 1 Taf.)

Der Stagne-Viaduct in Südfrankreich hat nahezu 275 m Gesammtlänge. Es werden interessante Mittheilungen über eine Probebelastung desselben im November 1890 gemacht. (Eng. Rec. 1892, Bd. 25, S. 11.)

Die Duluth-Drehbrücke. Die für eine solche eingelangten Projecte werden besprochen in (Eng. News 1892, Bd. 27, S. 168).

Der Sixth Avenue-Viaduct in Duluth (Minnesota) ist eine Straßenbrücke mit 9·14 m Breite und 149·35 m Gesammtlänge; davon sind 12·19 m gemauert, das Uebrige besitzt einen schmiedeisernen Ueberbau, theilweise durch einen Trapezträger von 39·6 m Oeffnung, theilweise durch einen Vollwandträger gebildet. Ausführliche Mittheilungen über die allgemeine Anordnung und die Details sind enthalten in (Eng. Rec. 1892, Bd. 25, S. 192 und 209 m. Abb.)

Eine horizontale Brücke mit geneigter Fahrbahn. Die Brücke über den Kansasfluss nächst Fort Riley mit 76·2 m Spannweite ist bemerkenswerth, da in das System der trapezförmigen Hauptträger die Fahrbahn geneigt eingelegt ist, also die Querträger in verschiedenen Höhen angeordnet sind. (Eng. News 1892, Bd. 27, S. 217 m. Abb.)

Die Erhaltung von Viaducten in St. Louis. Interessanter Vortrag von Carl Gayler im Ingenieur-Club von St. Louis, erscheint auszugsweise abgedruckt in (Eng. Rec. 1892, Bd. 25, S. 179).

Die Brücke über die Sarine in der Schweiz. (Vgl. unser Lit.-Bl. 1891, S. 37.) Mittheilungen hierüber bringt (Eng. Rec. 1892, Bd. 25, S. 213).

Ueber Metallconstructionen der Zukunft. Nach einem Vortrage von (Prof. Friedrich Steiner in Ztschr. d. Oest. Ing.- u. Arch.-Ver. 1892, S. 113—117 und 149—153 m. Abb.) Die an diesen Vortrag sich knüpfende Discussion ist abgedruckt (ebda. 1892, S. 154—157).

Kaltbiegeproben. Die diesbezüglichen Ausführungen von Mehrtens werden im Auszug mitgetheilt in (Eng. Rec. 1892, Bd. 25, S. 225 m. Abb.)

Bull Creek-Brücke nächst Paola (Kansas). Die Brücke ist schief unter 60°, mit 42·37 m Spannweite von einem Trapezträger im üblichen amerikanischen Typus überspannt. Das Material ist Schmiedeisen. Eingehende Mittheilungen werden gemacht in (Eng. Rec. 1892, Bd. 25, S. 228 m. Abb.)

Weicher Stahl für Constructionszwecke. Ausführliche Mittheilungen über die von unserem Vereine durchgeführten Versuche (vgl. unser Lit.-Bl. 1892, S. 5) finden sich von (Gus. C. Henning in Eng. News 1892, Bd. 27, S. 17—18 m. Abb.); ein weiterer Artikel bringt Auszüge aus dem Vortrage des Prof. R. Krohn (vgl. unser Lit.-Bl. a. a. O.) auf der letzten Jahresversammlung des Vereines Deutscher Ingenieure (ebda. S. 42—44 und 55—56 m. Abb.) Ein ähnlicher Aufsatz findet sich auch in (Railw. Rev. 1892, S. 89—91 m. Abb.) Die Arbeiten des Brückenmaterial-Comités unseres Vereines werden besprochen in (Eng. Rec. 1892, Bd. 25, S. 53—54.) Weiters erörtert in eingehender Weise A. Martens die von unserem Vereine veranlassten, bekannten Versuche, sowie die Ausführungen des daran geknüpften Berichtes von Prof. Brik (vgl. unser Lit.-Bl. 1891, S. 37), dann die Untersuchungen Krohn's, Mehrten's und Tetmajer's. Die hochinteressante Abhandlung erscheint abgedruckt in (Ztschr. d. Ver. D. Ing. 1892, S. 172—179, 204—211 und 236—245 m. Abb.). Die Zuverlässigkeit und daher Anwendbarkeit des Thomaseisens im Brückenbau sucht auf Grund von zahlreichen Versuchen und Beobachtungen zu vertheidigen (Friedrich Kintzlé in Ztschr. d. Ver. D. Ing. 1892, S. 81—88 m. Abb.) Den Bericht des Aachener Bezirksvereines deutscher Ingenieure über die Verwendung des Flusseisens findet man abgedruckt in (Ztschr. d. Ver. D. Ing. 1892 S. 280—282). Derselbe wird auch mitgetheilt und besprochen in (Schweiz. Bauztg. 1892, Bd. 19, S. 74—75).

Verwendung des Martineisens bei Brückenconstructionen. Die Verordnung des österr. Handelsministeriums vom 29. Jänner 1892, betreffend die Verwendung des im basischen Martinverfahren erzeugten Flusseisens bei Brückenconstructionen für Eisenbahnzwecke, ist abgedruckt in (Ztschr. d. Oest. Ing.- u. Arch.-Ver. 1892, S. 110.). Die vorbezeichnete Verordnung wird auszugsweise mitgetheilt in (Schweiz. Bauztg. 1892, Bd. 19, S. 53), weiters auch in (Ztschr. d. Ver. D. Ing. 1892, S. 290).

Eisen oder Stahl für Brücken. Hebt zwar die Vorzüge des Stahles hervor, kommt aber endlich aus mehrfachen Gründen doch zu dem Schlusse, man werde wohl noch nicht in nächster Zukunft ausschließlich Stahl zu Brückenarbeiten verwenden, wie dies von anderer Seite betont werde. (H. B. Seaman in Railr. gaz. 1892, S. 38.) Die Verwendung von Stahl zu Brückenconstructionen wird besprochen in (Eng. Rec. 1892, Bd. 25, S. 210).

Tunnelbau.

Der Entwässerungstunnel im Thale von Mexico. Infolge bedeutend größeren Wasserzudranges, als man erwartet hatte, verlangt nunmehr die Unternehmung Read und Campbell eine günstigere Fassung ihres Vertrages. (Railr. gaz. 1891, S. 903.)

Die Ventilation von Tunneln. (Vgl. unser Lit.-Bl. 1891, S. 39.) Ein neuer Beitrag zu dieser Frage, an dem Beispiel des Merseytunnels (Liverpool) erläutert, der namentlich vor einer zu tiefen Lage von Untergrundbahnen warnt, findet sich in (Railr. gaz. 1891, S. 913). Ueber Versuche in Italien mit dem System Saccardo für die Ventilation von Tunneln wird berichtet (ebda. 1892, S. 179). Mittheilungen über eine höchst eigenartige Anlage zur Luftreinigung in Tunneln, die versuchsweise von der Londoner Metropolitan-Bahn-Gesellschaft auf ihrer Linie bei Neasden ausgeführt worden ist, bringt (The Eng. 1892, Bd. 73, S. 89—90 m. Abb.).

Der Jeddo-Tunnel nächst Hazelton (Pennsylvanien). Kurze Notiz in (Eng. News 1892, Bd. 27, S. 49).

Der Niagarafall-Tunnel. (Vgl. unser Lit.-Bl. 1892, S. 6.) An demselben arbeiten jetzt 400 Mann in zwölfstündigen Schichten. (Railr. gaz. 1892, S. 136.) Weitere Notizen finden sich in (Eng. News 1892, Bd. 27, S. 95 und 213). Mittheilungen über die Baufortschritte sind enthalten (ebda. 1892, Bd. 27, S. 22 und 33 m. Abb.)

Geleise in Tunneln. Die von uns (Lit.-Bl. 1892, S. 5) angeführten Daten über die Geleise im Altenburger Tunnel werden mitgetheilt in (Railr. gaz. 1892, S. 144). Weiters findet sich eine kurze Notiz nach dem in unserem Lit.-Bl. 1891, S. 22 erwähnten Aufsatze (ebda. 1892, S. 215).

Der Clyde-Tunnel (vgl. unser Lit.-Bl. 1892, S. 5—6.) ist seiner Vollendung nahe. Mittheilungen über seine Anlage und Ausführung bringt (Baugew. Ztg. 1892, S. 131—132).

Der Washington-Wasserwerks-Tunnel. Kurze Notiz in (Eng. News 1892, Bd. 27, S. 127).

Neuerungen in der Tiefbohrtechnik. Eine auch für den Tunnelbauer recht interessante Besprechung neuer Apparate und von Theilen von solchen veröffentlicht (E. Gad in Dingl. polyt. Journ. 1892, Bd. 283, S. 171—175 m. Abb.)

Brennerscheinungen in Folge vorhandener Spannungen im Gestein der Kehrtunnel auf der Nordrampe der Gotthardbahn. Ein Auszug aus dem von uns (Lit.-Bl. 1891, S. 22) erwähnten Aufsatz ist enthalten in (Org. f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1892, S. 29).

Das Reno-Tunnelbausystem (vgl. unser Lit.-Bl. 1891, S. 40) wird in interessanter Weise eingehend dargelegt von (J. W. Reno in Eng. News 1892, Bd. 27, S. 204—205 m. Abb.)

Beleuchtung der Tunnel in Frankreich. Der Minister der öffentlichen Arbeiten hat den von der Franz. Westbahn vorgelegten Plan zur Beleuchtung des Tunnels von Batignolles genehmigt. Danach werden elektrische Lampen mit Reflectoren angebracht. Die Beleuchtung soll für die Zwecke des Ueberwachungsdienstes der Tunnelstrecke eine beständige sein, soll aber jedesmal während der Durchfahrt eines Zuges besonders verstärkt werden. (Railr. gaz. 1892, S. 233.)

Zum Durchschlag des Züricher Tunnels. Von diesem im Zuge der rechtsufrigen Zürichseebahn gelegenen Tunnel ist am 17. December 1891 der Sohlenstollen durchgeschlagen worden. Der Tunnel ist 2093 m lang, liegt zum großen Theil in Mergelmolasse, dann in der aus Kiesletten und thonigem Lehm bestehenden Grundmoräne. Auf 1138 m wurde ein schwaches, mehr als Verkleidung dienendes Mauerprofil verwendet. Die Tunnelzimmerung schließt sich dem österreichischen System an mit Jochzimmerung und centralen Streben. Der Sohlenstollen war stets um 60—80 m vor den Firststollen vorgetrieben. Im Mittel wurde pro Monat auf jeder Seite 75 m fertiger Tunnel erstellt. Ueber den Transport der Materialien, die Ventilation, Mauerung, Bestimmung der Tunnelachse u. dgl. m. werden genaue Mittheilungen gemacht. Der Baubeginn fiel auf den April 1890. (A. Bachem in Schweiz. Bauztg. 1892, Bd. 19, S. 8—9 m. Abb.)

Der Hopkins-Tunnel auf der Hauptlinie der West-Virginia und Pittsburgh-Eisenbahn wurde eröffnet. Er ist 221 m lang, liegt zwischen Burnsville und Braxton in einer Steigung von 10‰. Das Profil besteht aus einem Rechteck von 7 m Breite und 3·96 m Höhe und einem darüber sich wölbenden Halbkreis von 7 m Durchmesser. Die Ausführung wird kurz geschildert, und die Aushubmengen werden angegeben. (Railr. gaz. 1892, S. 46.)

Tunnel unter dem Hudsonstrome. (Vgl. unser Lit.-Bl. 1892, S. 5.) Die Länge beträgt 1646 m, mit den Zufahrtsrampen aber 3658 m. Von dem unter dem Strom liegenden Theile ist nahezu die Hälfte vollendet. Der Bohrung und Ausmauerung stellten sich große Schwierigkeiten entgegen, da die Linie durch Lehmschichten und Schlemmsand führte und dort stets Decke und Seitenwände einzusinken drohten. Man erhielt sie dann, ohne die bekannten Schutzschilde zu benützen, blos durch den Druck der gepressten Luft so lange in ihrer Lage, bis die Ausmauerung der Strecke vollendet war; der Druck stieg dabei nicht höher als auf 2 Atm. Ueberdruck. Jetzt wendet man aber auch die Schilde wieder mit an, die mit hydraulischer Kraft in den Sand getrieben werden und mit ihrer Vorderfläche die dahinterliegenden Erdschichten absperren; man erreicht so täglich im Mittel einen Fortschritt von 1·2 m. (D. Bauztg. 1892, S. 24.) Mittheilungen über ein neuerliches Stocken des Unternehmens bringt (Centralbl. d. Bauverw. 1892, S. 40).

Der York Road-Tunnel der Baltimore Belt-Eisenbahn. Derselbe wird durch losen Sand getrieben u. zw. von einem Schachte aus. Der Vortrieb von eigenartig construirten, ausführlich beschriebenen Schilden erfolgt durch Wasserdruck. Es werden Mittheilungen über die Pumpenanlagen, den Aufzug und die Beleuchtung gemacht. Es werden zwei Sohlen- und ein Firststollen vorgetrieben; die Sohlenstollen werden mittels rechteckiger, der Firststollen mittels eines halbkreisförmigen Schildes hergestellt. Ueber die Erfahrungen damit werden sehr interessante Mittheilungen gemacht. Natürlich ist der Ausbruch und die Herausbeförderung des Ausbruchmateriales so erfolgt, daß keine Störung des Straßenverkehrs statthat. Die einfache, geschickte Art der Lösung dieser Aufgabe wird gleichfalls geschildert. (Milnor P. Paret in Eng. News 1892, Bd. 27, S. 26—28 m. Abb. u. 1 Taf.) Eine kurze Notiz über den oben erwähnten Schild findet sich (ebda. 1892, Bd. 27, S. 53 m. Abb.). Weitere Mittheilungen werden gebracht (ebda. 1892, Bd. 27, S. 143).

Ein Tunnel für eine elektrische Untergrundbahn in Paris soll 6 m unter der Straßenfläche liegen, 19 m im Durchmesser haben und mit Gusseisenröhren ausgekleidet sein. Sechs unterirdische Stationen sollen angelegt werden; die Bahn soll vom Bois de Boulogne zum Bois de Vincennes führen und ca. 12 km lang sein. Weitere Mittheilungen sind enthalten in (Eng. Rec. 1892, Bd. 25, S. 3).

Der Aquäduct-Tunnel unter dem Mersey. Für die Wasserleitung von Liverpool wird ein Tunnel hergestellt, in welchem die Leitungsröhren liegen. Der kreisrunde Tunnel hat 3·05 m Durchmesser; derselbe liegt 19·13 m tief im Boden und ist mit Gusseisen ausgekleidet. Die Fortschritte sind sehr befriedigend. Schon jetzt sind 115·82 m von der Gesammtlänge von 245·36 m fertiggestellt. (Enging. 1892, Bd. 53, S. 17.)

Eine Erweiterung des Mersey-Tunnels ist am 9. Jänner 1892 eröffnet worden. (The Eng. 1892, Bd. 73, S. 49.)

Verkehr im Fourth Avenue-Tunnel. (Vgl. unser Lit.-Bl. 1892, S. 5.) Kurze Notiz in (Railr. gaz. 1892, S. 87).

Tunnelarbeiten im weichen Grunde. Ein recht eingehender, namentlich die neueren Fortschritte auf diesem Gebiete sehr gut beleuchtender, auf zahlreiche Beispiele kurz verweisender Aufsatz findet sich in (Eng. News 1892, Bd. 27, S. 64—65).

Der Busk-Tunnel. (Vgl. unser Lit.-Bl. 1891, S. 39.) Mittheilungen über den Baufortschritt bringt (Railr. gaz. 1892, S. 61). Der in Colorado durch die Berge am Hagermann-Pass führende Busk-Ivanhoe-Tunnel hat schwierigere und ausgedehntere Arbeiten erfordert, als man zuerst annahm. In dem gegen Ivanhoe zu gelegenen Theile fand man anstatt des erwarteten Granites weiches Gesteinsmaterial, das starke Zimmerung des Profils erforderte. Hiezu kam noch reichlicher Wasserzutritt. Nunmehr scheint man die Hauptschwierigkeiten nach einjähriger Arbeit überwunden zu haben. Zur Vollendung des 2865 m langen Tunnels sind noch 1402 m herzustellen, wozu wohl noch ein Jahr erforderlich sein wird. Am Tunnel arbeiten dermalen ungefähr 200 Mann. (ebda. 1892, S. 249.)

Der Khojak-Tunnel (Indien) ist 3900 m lang und liegt in 1951 m Seehöhe. (The Eng. 1892, Bd. 73, S. 49.) Derselbe ist vor Kurzem fertiggestellt worden; die Arbeit war von beiden Seiten und von zwei Zwischenschächten aus vorgetrieben worden. Der Tunnel liegt meist in festem Fels; mit Wasser gefüllte Höhlungen gaben Anlass zu langwierigen Aufenthalten. (Railr. and Eng. Journ. 1892, S. 12.) Weitere ausführliche Mittheilungen bringt (Eng. Rec. 1892, Bd. 25, S. 142).

Der längste Tunnel in der Welt soll der Croton-Aquäduct von der Wasserversorgung von New-York sein; er ist 53 km lang, 4·1 m weit und ebenso hoch. (Centralbl. d. Bauverw. 1892, S. 108.)

Ein afrikanischer Tunnel. Der über 700 m lange Laing's Nek-Tunnel auf der Natal-Eisenbahn ist vor Kurzem vollendet worden. (Railr. and Eng. Journ. 1892, S. 98.)

Die neuen Wasserwerks-Tunnel in Chicago. Kurze Mittheilungen finden sich in (Eng. News 1892, Bd. 27, S. 143).

Der Kelty Long-Tunnel für das Wasserwerk in Glasgow, 4·2 km lang, ist mit Schluss des Jahres 1891 vollendet worden. Der wöchentliche Baufortschritt betrug durchschnittlich 15 m. (Eng. Rec. 1892, Bd. 25, S. 145.)

Der Simplon-Tunnel. (Vgl. unser Lit.-Bl. 1892, S. 6.) Die Vorstudien zu diesem großen Werke sind nunmehr abgeschlossen. Die Ausführung dürfte ungefähr neun Jahre erfordern. Die Länge des Tunnels würde 19.731 m betragen und in zwei Partien von fast gleicher Ausdehnung zerfallen. In der südlichen, 9.800 m langen würden zum Theil Zwillingstunnel zu bauen sein. Die Kraft zu allen Tunnelarbeiten, sowie zur Ventilation (insgesammt 7200 *HP*) soll aus zwei Gewässern gewonnen werden, die jene Arbeitsgröße zu liefern im Stande sein sollen. Die Gesammtkosten sollen 80 Mill. Frcs. betragen. (Railr. gaz. 1892, S. 249.)

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

LITERATUR-BLATT.

Eisenbahnbau.

Bearbeitet von Alfred Birk.

Allgemeines.

Die Frage der Schnellzugspreise. Die Abstufungen der „individuellen Werthstände" sind nach Maßgabe der Besitzes-Verschiedenheiten in der Preisbestimmung auszunutzen. Diesem volkswirthschaftlichen Grundsatze kann nach Professor Dr. E. Sax durch Ansetzung eines belangreich höheren Preises für Schnellzüge entsprochen werden. Der hohe Preisunterschied von 50%, welcher zufolge des neuen Personentarifes der österr. Staatsbahnen für die Schnellzüge gegenüber den Personenzügen besteht, ist deshalb sehr berechtigt, und erscheint als hervorragender Vorzug dieses Tarifes. (Ztschr. f. Eisenb. u. Dampfschiff. d. österr.-ungar. Monarchie 1891, S. 593—597.)

Zur Personentarif-Reform schlägt Blanc vor, den Reisenden selbst seine Fahrkarten schreiben zu lassen und das Reisegeld mittelst aufzuklebender Kilometermarken einzuheben. (Oesterr. Eisenb.-Ztg. 1891, S. 259—263; eine Kritik des Vorschlages findet sich ebda. S. 274.)

Procentberechnungen über den Personenverkehr auf den kgl. preußischen Staatseisenbahnen in den Monaten December 1889, März und Juli 1890. Die Resultate sind in 16 Tabellen zusammengestellt. (Archiv f. Eisenbahnw. 1891, S. 577—605.)

Der weitere Ausbau der Berliner Stadt - Eisenbahn muss durch Anlage einer von Norden nach Süden führenden Linie erfolgen, welche die bestehende Bahn entweder in ungleicher Höhe überschreitet, oder in dieselbe an der einen Stelle von der einen Richtung her eingeführt wird, um sie an anderer Stelle in der anderen Richtung wieder zu verlassen. Letztere Anordnung erscheint vortheilhafter. Mit Abb. (Deutsche Bauztg. 1891, S. 485 u. 497.)

Ueber den österreichischen Zonentarif. Vortrag des Präsidenten der österr. Staatseisenbahnen, Freib. v. Czedik. Abdruck des vom Vortragenden revidirten Stenogramms. (Oesterr. Eisenb.-Ztg. 1891, S. 99—107)

Die Stadtbahn von Paris. Besprechung der Entwürfe von Haag und Eiffel. Mit Abb. (Org. f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw. 1891, S. 142 u. 185.)

Die Sahara-Bahn. Bedeutung der einzelnen Entwürfe für die deutsche Colonie in Kamerun. (Ztg. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw 1891, S. 629—631.)

Vorschlag zu einer Eisenbahn durch das englische Central-Afrika. Die Bahn soll Berderah am Golfe von Aden quer durch Afrika mit dem Golf von Guinea verbinden und durch eine im Nilthal geführte Abzweigung an die Bahn Alexandria-Siout anschließen. Mit einer Karte. (Eng. 1891 II., S. 39, 61 u. 86.)

Ueber Verbindungen und Beförderungsmittel im New-Yorker Orts- und Nachbarverkehre. (Ztg. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1891, S. 529 u. 530.)

Bau und Betrieb einer englischen Eisenbahn. Darstellung der gebräuchlichen Methoden. (Annales industrielles 1891/II, S. 300, 420, 493, 614, 679 u. 741.)

Internationale elektrotechnische Ausstellung zu Frankfurt a. M. (Oesterr. Eisenb.-Ztg. 1891, S. 251—255.)

Statistische Mittheilungen:

Die Eisenbahnen der Erde in den Jahren 1885—1889. (Ztg d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1891, S. 583 u. 584.)

Die Eisenbahnen des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen im Jahre 1889. (Ztg. d. Ver. d. Eisenb.-Verw. 1891, S. 524, 541 u. 564; Oesterr. Eisenb.-Ztg. 1891, S. 245—247.)

Die sächsischen Eisenbahnen im Jahre 1890. (Ztg. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1891, S. 693 u. 694.)

Die Unfälle auf den deutschen und österr.-ungar. Bahnen vom Jahre 1878 bis einschließlich 1889. Von Prof. A. Oelwein. (Ztschr. f. Eisenb. u. Dampfschiff. 1891, S. 649—652.)

Die sechs großen französischen Eisenbahn-Gesellschaften im Jahre 1890. (Ann. industr. 1891/II, S. 230, 260, 294, 332 u. 355.)

Güterbewegung auf den Eisenbahnen und Wasserläufen Rußlands im Jahre 1889. (Ztg. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1891, S. 594 u. 605.)

Die belgischen Eisenbahnen im Jahre 1889. (Archiv f. Eisenbahnw. 1891, S. 648—654.)

Die Eisenbahnen im Königreiche der Niederlande. (Archiv f. Eisenbahnw. 1891, 660—664.)

Die Eisenbahnen in Spanien. (Archiv f. Eisenbahnw. 1891, S. 655—659.)

Eisenbahn-Unterbau.

Fragen der Bahnunterhaltung. Mit Bezug auf die Untersuchungen Schubert's über die Umbildungen des Planums äußert sich Blum über den vorgeschlagenen Einschnitts-Querschnitt dahin, daß es jedenfalls sehr fraglich sei, ob die Verschmälerung der Bettungskronenbreite überhaupt zulässig ist; falls dies verneint werden muss, so entfällt jegliche Ersparnis an Erdarbeiten. Schubert entgegnet, daß der Schwerpunkt für die sichere Lage des Geleises im Einschnitte in der muldenförmigen Gestalt der Sohle zu suchen ist, sowie in dem Fortfalle der tiefen Seitengräben, welche dem Oberbau schädlich sind. Mit Abb. (Org. f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw. 1890, S. 228, u. 1891, S. 195.)

Die Beseitigung der Straßenübergänge in Schienenhöhe auf der Harlem-Linie der New-York Central- und Hudsonfluss-Eisenbahn. Der Eisenbahnkörper wurde gesenkt und gleichzeitig der Straßenkörper gehoben. Letzterer liegt jetzt 5·56 m über Schienenhöhe. Die Empfangsgebäude stehen auf den die Bahn übersetzenden Brücken der Zufahrtsstraßen. Mit Abb. (Railr. gaz. 1891, S. 460 u. 461.)

Eisenbahn-Oberbau.

Ueber die Durchbiegung von Schienen bei bestehenden Eisenbahngeleisen haben die Ingenieure Howard und Dudley auf der Boston- und Albany-Eisenbahn Versuche durchgeführt, welche zunächst bezweckten, die Durchbiegungen bei bestimmter Stellung der Locomotive, sodann aber auch die Zug- und Druckspannungen im Fuße der Schiene zu ermitteln. Behufs ersterer Untersuchungen wurden an Pfählen, die längs der Schiene in Entfernungen von 0·914 m von derselben eingetrieben waren, Marken angebracht und die Höhenunterschiede derselben in Bezug auf Marken am Schienenfuße vor und nach der Belastung der Schiene mit sehr genauen Apparaten gemessen. Zur Messung der Spannungen wurden am oberen Theile des Schienenfußes Längen von je 127 mm bezeichnet, deren Verkürzungen oder Verlängerungen sich nach den Spannungen richteten. Mit Abb. (Railr. gaz. 1891, S. 463 u. 464.)

Seidl's verbesserter Querschwellen-Oberbau ist bei der österr.-ungar. Staatseisenbahn-Gesellschaft versuchsweise zur Anwendung gelangt. Prof. Petzlik bespricht die günstigen Ergebnisse und weist darauf hin, daß Seidl's Oberbau, der durch die Unterlags-Spurplatte und durch besondere Schienenfuß-Klemmplatten charakterisirt ist, seine wirthschaftlichen Vortheile erst dann zur Geltung bringen kann, wenn weiche, getränkte Schwellen verwendet werden und die Züge mit großer Geschwindigkeit verkehren. Mit Abb. (Org. f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw. 1891, S. 159 u. 160.)

Ueber die eisernen Querschwellen gibt Ing. Mussy eine allgemein gehaltene Uebersicht, indem er zugleich auf die große Wichtigkeit derselben für die außereuropäischen Länder hinweist. (Génie civil 1891/XIX., S. 251, 275 u. 292.)

Nickerson's Schienenstoß-Verbindungen besteht aus zwei Laschen, welche eine Grundplatte verbindet. Mit Abb. (Railr. gaz. 1891, S. 599.)

Die continuirliche Schienenstoß-Verbindung der Mc. Conway & Forley-Co. in Pittsburg (Pa.) hat bei der Seilbahn in New-York Anwendung gefunden; sie besteht aus einfachen geraden Laschen; die aneinanderstoßenden Schienenfußenden werden beiderseits durch je einen Krampbaken umfasst, die sich unter der Schiene keilförmig über einander legen und durch eine Schraube gegen einander gepresst werden; in Folge der so entwickelten Keilwirkung können die Schienenenden ziemlich genau in einerlei wagrechter Ebene erhalten werden. Mit Abb. (Railr. gaz. 1891, S. 494.)

Der verblattete Schienenstoß von Rüppel und Kohn zeigt gegenüber früheren Anordnungen die wesentliche Neuerung, daß das Blatt eine größere Länge besitzt, und die Schienen in der Verblattung mittelst zweier Laschenschrauben verbunden sind. Die Versuchsergebnisse auf einer 1 km langen Strecke waren bisher derart günstige, daß in diesem Jahre weitere 5 km Geleise mit dem Blattstoße verlegt werden sollen. Man wird hiebei Schienen von 15 m Länge und 18 mm Stegdicke verwenden. Mit Abb. (Org. f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw. 1891, S. 157 und 158.)

Die Schienenstoß-Verbindung „Heath Rail Joint" besteht aus einer Art schweißeisernen Trägers, welcher auf den beiden Stoßschwellen ruht und unten derart gestaltet ist, daß das Gewicht im mittleren Theile aufgenommen und auf die Stoßschwellen übertragen wird. Mit Abb. (Railr. gaz. 1891, S. 649.)

Bahnhofsanlagen.

Ueber amerikanische Bahnhöfe bringt die Railr. gaz. interessante, mit Abbildungen versehene Mittheilungen, u. zw.: über den neuen Hauptbahnhof in St. Louis, einen Kopfbahnhof, dessen in romanischem Style erbautes Empfangsgebäude 139 *m* lang und 24·4 *m* breit ist; die Geleisehalle wird 183 *m* lang, 201 *m* breit und enthält 30 Geleise; das Dach wird viertheilig (1891, S. 508 und 509); ferner über den großartigen Güterbahnhof der Lehigh-Valley-Eisenbahn in Jersey (1891, S. 610 und 611), und über das malerische Empfangsgebäude der Grovetown-Station an der Linie der Georgia-Eisenbahn-Gesellschaft (1891, S. 664).

Beschreibung ausgeführter Bahnen.

Ueber den Bau und die Betriebseinrichtungen der ottomanischen Bahnen. Das Betriebsnetz ist derzeit 1227·7 *km* lang; die Bahn ist eingeleisig, normalspurig, mit kleinsten Halbmessern von 275 *m* und mit der größten Steigung von 12·5‰ ausgeführt. Die Brücken, anfangs aus Holz hergestellt, wurden in Stein und Eisen umgebaut. Der Oberbau besteht aus breitfüßigen Schienen auf hölzernen Querschwellen; nur auf 100 *km* Länge liegt ganz eiserner Oberbau nach Vanthérin und Hilf. Der Stoß ist schwebend. Bemerkenswerth erscheint der neue Personenbahnhof in Konstantinopel. (Oesterr. Eisenb.-Ztg. 1891, S. 225 und 233.)

Die Londoner Untergrundbahnen. Ausführliche Beschreibung des Bahnnetzes der gesammten baulichen Anlagen, der Betriebsmittel und Betriebsweise. Von L. Troske. Mit zahlreichen Abb. (Ztschr. d. Ver. deutsch. Ing. 1891, S. 145, 177, 322, 353, 458, 489, 667, 753, 786, 806, 1040, 1075 u. 1093.) Auch als Sonderabdruck erschienen.

Die südamerikanische Ueberlandsbahn von Buenos-Ayres nach Valparaiso. Mit Abb. (Génie civil 1891, XIX, S. 285—287.)

Die neu eröffnete Vororte-Eisenbahn für Schnellverkehr in New-York ist eine Hochbahn; die beiden Geleise ruhen auf zwei Reihen eiserner Säulen, die sich oben behufs Aufnahme der Quer- und Längsträger erbreitern; auf letzterer liegen unmittelbar die Schienen. Mit Abb. (Railr. gaz. 1891, S. 509—511.)

Nebenbahnen.

Beiträge zur Frage der vortheilhaftesten Spurweiten für Localbahnen. (Ztschr. f. d. ges. Local- und Straßenbahnwesen 1891, S. 137—146.)

Die Betriebsergebnisse der staatlichen Localbahnen in Bayern im Jahre 1890. Es waren 19 Bahnen mit 405·63 *km* Länge im Betriebe. Die Verzinsung des Staatsaufwandes in der Höhe von 22 Mill. Mark betrug bei Rücksichtnahme auf die Erneuerungsrücklagen 2·9% (Ztg. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1891, S. 615—617.)

Eine Eisenbahn in die fränkische Schweiz. Beschreibung der Localbahn Forchheim-Ebermannstadt in Bayern. (Ztg. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1891, S. 523 u. 524.)

Betriebsergebnisse von Schmalspurbahnen u. zw. der Kaysersberger Thalbahn und der Weimar-Rastenberger Eisenbahn. (Ztschr. f. d. ges. Local- u. Straßenbahnwesen 1891, S. 160—171.)

Die Finstermünz-Bahn (Meran-Landeck). Entwurf von F. Krenter. Die als Nebenbahn gedachte Linie soll 128 *km* lang werden und die Seehöhe von 1507 *m* erreichen. Die Baukosten sind auf 91.600 fl. für 1 *km* veranschlagt. (Ztschr. f. Eisenb. u. Dampfsch. d. ö.-u. Monarchie 1891, S. 697—701.)

Belgiens Nebenbahnen im Jahre 1890. (Ztschr. f. Eisenb. u. Dampfsch. d. ö.-u. Monarchie 1891, S. 665—670; Ztg. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1891, S. 549 u. 557.)

Die Schmalspurbahn um den Aetna ist 114 *km* lang, hat 1 *m* Spurweite, die stärkste Steigung von 30‰, den kleinsten Halbmesser von 100 *m*. Mit einer kleinen Karte. (Ztschr. f. d. ges. Local- u. Straßenbahnw. 1891, S. 129—131.)

Italiens Dampftrambahnen hatten am 31. December 1890 eine Länge von 2539·4 *km*. (Ztg. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1891, S. 620.)

Die Eisenbahn von Visp nach Zermatt. Mit Abb. (Org. f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw. 1891, S. 148 u. 190.)

Die Eisenbahn von Diakophto nach Kalawryta im Peloponnes hat eine Spurweite von 75 *cm* und ist 22 *km* lang, wovon 3½ *km* als Zahnstangenbahn nach der Anordnung Abt's ausgeführt sind. Mit Abb. (Ann. industr. 1891/II., S. 11—21.)

Die Seilbahn von Belleville in Paris ist mit 1 *m* Spurweite ausgeführt, wodurch die Anordnung der Greifer in den Bögen, der Bau der Weichen etc. erschwert wurde. (Gén. civ. 1891/XIX, S. 207—209.)

Die Seilbahn von Havre ist in ähnlicher Weise wie jene am Gießbach ausgeführt; bemerkenswerth ist die Seilführung über den Brechpunkt des Höhenplanes. Größte Steigung 415‰. Mit Abb. (Gén. civ. 1891/XIX, S. 233—235.)

Die Seilbahn vom Meeresufer auf den Westhügel von Hastings ist 152 *m* lang und ersteigt eine Höhe von 51·8 *m*. Der Antrieb erfolgt durch eine Gaskraftmaschine. Mit Abb. (Eng. 1891/II, S. 74 u. 75.)

Die elektrische Straßenbahn in Halle. Mit Abb. (Ztg. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1891, S. 633, 643, 651 u. 657.)

Elektrische Eisenbahnen auf der internationalen elektrotechnischen Ausstellung in Frankfurt a. M. (Ztschr. f. d. ges. Local- und Straßenbahnw. 1891, S. 123—128.)

Eisenbahnbetrieb.

Ueber Schneetreiben, Schneeverwehungen und Schutzwehren gegen dieselben. Rybar gibt eine statistische Uebersicht der Schneeschutz-Vorkehrungen in Oesterreich-Ungarn; bei den österreichischen Bahnen beträgt bei 14.452 *km* Länge der Bestand an Erddämmen und Mauern 1.263·911 *km*, an Bretterwänden, Hürden, Schneezäunen und Hecken 580·844 *km*; bei den ungarischen Bahnen bei 9507 *km* Länge an Erddämmen und Mauern 229·016 *km*, an Bretterwänden 117·77 *km*. Die Benützung der Pflüge erscheint als eine unumgängliche Ergänzung dieser Schutzmittel. (Org. f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw. 1891, S. 163 u. 164.)

Reisebemerkungen über die Betriebsergebnisse der amerikanischen Eisenbahnen. Von A. v. Borries. (Annal. f. Gew. u. Bauw. 1891/II, S. 117—122.)

Vorrichtung zur Verhinderung des vorzeitigen Umlegens von Stellwerks-Weichen. Beschreibung des bei den bayerischen Staatseisenbahnen angewandten Systems mit hochliegenden Druckschienen. (Ztg. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1890, S. 581 u. 582.)

Die Stellwerks-Anlage auf dem Endbahnhofe Jersey City der Pennsylvania-Eisenbahn. Anwendung des Luftdrucks und der elektrischen Ueberwachungs-Einrichtungen bei den Weichen. Mit Abb. (Railr. gaz. 1891, S. 522—525.)

Die auf dem Potsdamer Bahnhofe in Berlin eingerichteten Wasserbuffer vereinigen die Vorzüge der Langley'schen Anordnung mit jenen der Webb'schen; von ersterer ist die Cylinder-Gestaltung, von letzterer die Windkessel-Construction übernommen worden. Die Füllflüssigkeit besteht aus einer Mischung von Wasser und Glycerin zu je gleichen Theilen. Die Kosten betragen rund 3600 Mk. für einen Prellbock. (Ann. f. Gew. u. Bauw. 1891, I, S. 243—245.)

Ueber Wasserbuffer. Vortrag von Bauinspector Wilhelm. Mittheilungen der Resultate der Erprobungen. Mit Abb. (Ann. f. Gew. u. Bauw. 1891/II, S. 1—7.)

Ein Mittel zur Erkennung, ob ein Zug ganz und ungetheilt zwischen den Merkzeichen eines Bahnhofsgeleises steht, wird von E. Jaeger Ritter von Jaxtthal vorgeschlagen. Es beruht auf der Anwendung von Tastern neben den Merkzeichen in Verbindung mit einer elektrischen Controleinrichtung über die Anzahl der Achsen, welche das Merkzeichen passiren. (Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw. 1891, S. 17.)

Einige Angaben über französische und englische Signaleinrichtungen finden sich in der (Ztg. d. Ver. deutsch. Eisenbahnverw. 1891, S. 229 u. 239.)

Der Weichenverschluss von Richter wird in zwei Abarten ausgeführt; die eine bewirkt den festen Anschluss der Zunge an die Backenschiene und ist ohne Zerstörung wesentlicher Constructionstheile nicht aufschneidbar; die andere gestattet das gewöhnliche geringe Abklaffen unverschlossener Zungen, ist aber aufschneidbar. Mit Abb. (Org. f. d. Fortschr. deutsch. Eisenbahnverw. 1891, S. 75 u. 76.)

Radcontacte. Beschreibungen einiger Anordnungen, namentlich des Chronographen von A. v. Löhr. (Oesterr. Eisenbahnztg. 1891, S. 155—159.)

Die Telephonie im Dienste der Eisenbahnen. Kohlfürst betont die Eigenschaften des Telephons, vortheilhafte neue Einführungen, bei denen es nur auf die Mannigfaltigkeit der Nachrichten-Uebermittlungen ankommt, zu ermöglichen, welche bisher, d. h. vor der Erfindung des Telephons, an sich unausführbar oder zu kostspielig waren; bestehende Einrichtungen (Telegraph, Glockensignale) zu ersetzen, ist es nicht berufen. Kohlfürst beschreibt die Telephon-Anlagen im Arlberg-, im Gotthardstunnel, auf den Bergstrecken der Schweizer. Centralbahn und bei den amerikanischen Eisenbahnen, wo die Telephonie zur Schaffung von Verbindungen zwischen den fahrenden Zügen und den Haltepunkten Anwendung findet. (Techn. Bl. 1891, S. 75—86.)

Zur Prüfung der Fahrkarten auf englischen Bahnen. Ausführliche Beschreibung der bestehenden Vorschriften und Gebräuche für den Fern- und Ortsverkehr, namentlich auf den Londoner Stadtbahnlinien. (Ztg. d. Ver. deutsch. Eisenbahnverw., 1861, S. 31—33.)

Geschwindigkeitsmesser für Locomotiven. System Hipp, mit Abb. (Schweiz. Bauztg. 1891, XVII, S. 21 u. 25.) System Haushälter, mit Abb. (Schweiz. Bauztg. 1891, XVII, S. 100 u. 101.)

Die elektrische Beleuchtung der Eisenbahnzüge. Blessinger empfiehlt die Anwendung der Dynamomaschine zur unmittelbaren Speisung der Lampen, wobei der Dampf der Locomotive zum Antrieb der Dampfmaschinen des elektrischen Motors dienen könnte. Beim Abkuppeln der Locomotive hätte man diese Maschine mit einem Heißwasserbehälter in Verbindung zu setzen, der als Kraftquelle zu benutzen wäre. (Ann. f. Gew. u. Bauw. 1891/II, S. 105—109.)

Bergbau und Hüttenwesen.

Hüttenwesen. (Schluss zu Nr. II.)

Ueber die Roheisenerzeugung im Norden der Vereinigten Staaten von Amerika und über die Eisen-Industrie im Süden berichten J. Schlick und A. Schilling in der Hauptvers. des Vereins deutsch. Eisenhüttenleute. (Stahl u. Eisen 1891/I, S. 1.)

Die Unfallversicherung der Eisen- und Stahl-Industrie. Im Jahre 1889 waren, soweit die gewerblichen Berufsgenossenschaften in Betracht kommen, 372.236 Betriebe mit 4,742.546 Personen versichert, wovon auf die Eisen- und Stahl-Industrie 5% sämmtlicher Betriebe und 11.5% der Versicherten entfielen. Die Ausgaben betrugen 4.266,108.07 Mark, u. zw. auf Entschädigungen 1,871.118·26 Mark, Verwaltungskosten 341.919·25 Mark, Unfallverhütungskosten 51,758.78 Mark, Reservefonds 1,880.960·99 Mark. (Stahl u. Eisen 1891/I, S. 143.)

Schienenproduction in den Vereinigten Staaten 1890.

		Erste Jahreshälfte 1890	Zweite Jahreshälfte 1890	Totale 1890	Totale 1889
Pennsylvannien	Tons	738,931	657.529	1,396.460	1,102.451
Illinois . . .	„	279.441	308,096	587.537	522.054
Andere Staaten	„	14.286	14.905	29.191	22.194
	Total .	1,032.658	980,530	2,013.188	1,646.699

somit eine Zunahme von 22%. (Americ. Manufact. Nr. 8 ex 1891. — Oesterr. Ztsch. f. Berg- u. Hüttenw. 1891, S. 153.)

Edgar Thomson's Stahlwerke lieferten in 12 St. und 81 Chargen 850 *t* Rohstahl, das Blockwalzwerk verarbeitete 73 Chargen und das Schienenwalzwerk 2500 Schienen.

Die Alleghany-Bessemerstahlwerke lieferten im Aug. resp. 20.000 *t*, 17.000 *t* und 16.814 *t*, welch letztere Menge nach Vollendung des neuen Blockwalzwerkes auf 20.000 *t* Schienen steigen soll. (Berg- u. Hüttenmänn. Ztg. 1891, S. 11.)

Directe Darstellung von Schmiedeeisen und Stahl aus den Erzen. Beschreibung des Oesterr.-ungar. Privilegiums vom 20. April 1858 der Herren C. A. Frey und Fried. Lung. (Oesterr. Ztsch. f. Berg- u. Hüttenw. 1891, S. 47.)

Lürmann's ununterbrochen wirkende Vorrichtung zum Abkühlen der Schlacke und zum Verladen der erstarrten Schlackenblöcke besteht aus einer mit Schlackenformen versehenen rotirenden Trommel, welch' letztere radial nach innen gekehrt ist und von außen durch Wasser gekühlt wird. (D. R.-P. Nr. 56.386. Stahl u. Eisen 1891/I, S. 509 m. Abb.)

Zur directen Eisenerzeugung. Von Prof. v. Ehrenwerth. Nähere Beleuchtung der Verfahren Conley-Lancaster, nach welchem Eisen aus festen Erzen mit fester Kohle oder Gasen reducirt, und der Eisenschwamm eingeschmolzen wird und der Adam-Proceß, welcher Eisen aus flüssigen Erzen durch Kohle eines bereits vorhandenen Metallbades reducirt und das entstehende metallische Eisen unmittelbar in dem Bade auflöst. (Stahl u. Eisen 1891/I, S. 299.)

Adam's directe Eisendarstellung. Das Erz passirt einen Schachtofen mit einem senkrechten Canal, während ein heißer, reducierender Gasstrom in wagrechten Zickzacklinien die Erzsäule durchstreicht. (D. R.-P. Nr. 16.195. Stahl u. Eisen 1891/I, S. 507 m. Abb.)

Ueber Berechnung der für Capolöfen erforderlichen Windmenge von F. W. Lürmann. (Stahl u. Eisen 1891/I, S. 309.)

Notizen über Eisenhüttenwesen und Arbeiterverhältnisse, gesammelt auf einer Reise durch einen Theil der Vereinigten Staaten Nordamerikas nach einem amtlichen Berichte von C. Jüngst. (Ztsch. f. d. Berg-, Hütt.- u. Salinenw. in Preußen 1891, S. 121 m. 2 Taf.)

Ueber die Verwerthung der Hochofenschlacke für Bauzwecke finden sich eingehende Mittheilungen von M. Paulovich. (Oesterr. Ztsch. f. Berg- u. Hüttenw. 1891, S. 333, 347, Taf. 10—11.)

Ueber nickelhaltige Kupferraffinirschlacken, Rohkupfersortimente und Ofenbären berichtet Dr. W. Stahl. (Berg- u Hüttenm. Ztg. 1891, S. 269.)

Ueber Stahlformguß. Mittheilungen nach einer von P. Mahler im „Genié civil" Tom. 18 veröffentlichten Abhandlung von A. Ledebur, welche sich auf das Wesentlichste, nicht Allbekannte beziehen, in umgearbeiteter Form durch Zusätze Ergänztes bringen (Stahl u. Eisen 1891/I, S. 451 m. Abb.)

Ueber die Entwicklung der Eisen-Industrie und die Eisenerze von Virginien berichtet Pechin. (Iron. 1891/I, S. 186, 210, Engand Minnig. Journal 1891/I, S. 262, 322.)

Ueber die Erzeugung von Flußeisen und Stahl in Nordamerika von Daelen. (Ztsch. d. Verein. deutsch. Ingen. 1891, S. 122.)

Mittheilungen über die ältere Geschichte der Eisen-Industrie der Vereinigten Staaten von Nordamerika nach Durfee. (Eng. Minnig. Journ. 1891/I, S. 119, Iron 1891/I, S. 138.)

Ueber den Fortschritt des basischen oder Thomas-Gilchrist-Verfahrens während des Jahres 1889 berichtet Sir James Kitson im (Journ. Iron and Steel Inst. 1890/II, S. 95.)

Ueber die Rückkohlung flüssigen, entkohlten Eisens nach den Vorschlägen von Darby und der Actien-Gesellschaft „Phönix" in Laar bei Ruhrort finden sich Mittheilungen. (Dingler, Bd. 280, S. 146.)

Schmelzofen mit Dampfstrahl von Herbertz. Die Rast des modificirten Ofen, besteht aus zwei durch Wasser gekühlten Ringen, am Ofengerüst mittelst Balzen und Schwellen aufgehängt und zwischen sich und dem fahrbaren Herd zwei Windeintrittsspalten lassend. Die Chargirvorrichtung ist für stückiges und pulveriges Brennmaterial eingerichtet, ferner sind zwei Mischdüsen des Ejectors auf einen Wagen angeordnet. (D. R.-P. Nr. 56.205, Stahl u. Eisen 1891/II, S. 588.)

Mittheilungen über amerikanischen Hochofenbetrieb und ein Vergleich mit der Betriebsführung im Cleveland-District von W. Hawdon. (Iron 1891/I, S. 313, 334.)

Das Schmelzen der Erze vom chemischen Standpunkte aus betrachtet, nach Sir Lowthian Bell. (Dingler, Bd. 280, S. 92, 114.)

Graphische Methode zur Berechnung der Hochofenchargen von Jenkins. (Iron 1891/I, S. 450.)

Studien über den Martinofenbetrieb mit basischer Schlacke von W. Schmidhammer. (Stahl u. Eisen 1891/II, S. 546 m. Abb.)

Die Einführung der Schlackenform in Deutschland. Von F. W. Lürmann. Der Verfasser bespricht die Geschichte ihrer Entstehung und Einführung und liefert zugleich einen Beitrag zur Geschichte des Eisenhütten- und Patentwesens in Deutschland. (Stahl u. Eisen 1891/II, S. 553 m. Abb.)

Verbesserung an Siemens-Martinöfen von Schönwälder. Der Wärmespeicher wird durch eine Zwischenwand getheilt, sodaß statt vier, acht Speicher entstehen, hinter deren jedem ein feuerbeständiger Schieber angebracht ist, dadurch kann man die Hitze nach allen Seiten gleichmäßig vertheilen, sodaß eine einseitige Abbrennung der Ofentheile nicht eintritt und längere Campagnen zu erzielen sind. (Chem. Ztg. 1891/I, S. 802, 993.)

Capolofen für flüssiges Brennmaterial. Von Sahlström & Fraser Hill. Der Schacht des Ofens ist unter einen Winkel von 45° bis 60° geneigt, sodaß das niederzuschmelzende Material auf einer Seite des Schachtes hinunterruscht, ohne den Schachtquerschnitt ganz auszufüllen, wonach Raum zum ungehinderten Durchgang der Flamme bleibt, welch letztere im Gestell des Ofens durch stark stechende Brenner erzielt wird, und welchen im Hohlraum vorgewärmte Preßluft durch ein Rohr zugeführt wird. Im Fuchs des Ofens ist eine Rohrschlange zum Ueberhitzen von Dampf für die Brenner angeordnet. Durch Hohlräume wird den oberen Theil des Ofens vorgewärmte Luft zugeführt, um hier eine Flamme zu erzeugen, wenn noch unverbrannter Kohlenstoff in den Gasen enthalten ist. (Britisches Patent Nr. 2070, Stahl u. Eisen 1891/I, S. 329.)

Neuerungen an Siemens-Martinöfen, beziehen sich auf einen gleichmäßigen Gang des Ofens bei längerer Dauer. (Stahl u. Eisen 1891/I S. 386 m. Abb.)

Das Eisenhüttenwerk Sparrows-Point bei Baltimore wird von Dr. Wedding besprochen. (Stahl u. Eisen 1891/I, S. 390, 464, Taf. 12.)

Der Elmore'sche Kupferproceß. Verfahren zur Herstellung von Kupferröhren auf elektrotechnischem Wege. (Stahl u. Eisen 1891/I, S. 392 m. Abb.)

Beschickungs-Vorrichtung für Schachtöfen. Unterhalb der Beschickungs-Vorrichtung hängt ein Kegel, dessen Erzeugende an der Grundfläche eine Spirallinie beschreibt und der durch eine Vorrichtung absetzend oder ununterbrochen gedreht wird. Durch eine Aenderung der Grundflächencurve kann die Beschickung in beliebiger Weise über die Oberfläche des Ofeninhaltes vertheilt werden. (D. R. P. 55.811 m. Abb. — Stahl und Eisen 1891/I, S. 422.)

Vorrichtung zum Beschicken von Capolöfen mit Bohrspänen von Hansen wird besprochen. (Eng. 1891/I, S. 257. — Ztschr. d. Ver. deutsch. Ing. 1891, S. 378.)

Mittheilungen über den amerikanischen Bessemer Process von Howe. (Journ. Iron and Steel Inst. 1890/II, S. 95.)

Der Stein'sche Plannen-Stoßherd unterscheidet sich von den gewöhnlichen dadurch, daß der Herdrahmen mit der Plane durch eine Stoßvorrichtung eine schüttelnde Bewegung erhält, und daß er 4—5 Producte liefert, die er an seiner Längsseite austrägt. Beschreibung von C. Blömecke in der (Berg- u. Hüttenmänn. Ztg. 1891, S. 69, Taf. 2.)

Die Entwicklung amerikanischer Eisenhochöfen mit besonderer Beziehung auf große Leistungen. (Eng. & Ming. Journ. 1890/II, S. 388, Iron 1890/II, S. 360, 397.)

Die 140m hohe Esse auf der kgl. Halsbrückner Hütte bei Freiberg. Vom Hüttenbaumeister O. Huppner. Für die definitive Be-

stimmung der Wandstärken der Esse wurden folgende Annahmen gemacht. Winddruck = 150 kg/m^2 auf die volle Projectionsfläche des Schaftes zur Hälfte wirksam, Stabilitäts-Coëfficient = 4, 3, Gewicht des fertigen Mauerwerkes = 2000 kg/m^3, Pressungen bei 150 kg/m^2, Winddruck bei der unter diesen Voraussetzungen ausgeführten Esse

im Schaft und Sockel . . . . . . 17 kg/cm^2
im Fundament . . . . 9 „ „
auf den Grund (Felsen) . . . . . 5·1 „ „

die durch ruhende Last herbeigeführten größten Pressungen betragen:

an der Basis des Schaftes . . . . . 11·3 kg
„ „ „ Sockels . . . . . . 6 „
auf den Grund . . . . 3·8 „

Für den Essenbau wurden mit Ausschluss der Metalltheile, welche 15.260 kg ausmachten, 540 Waggonladungen zu 10.000 kg an Baumaterialien geliefert. Gesammtbaukosten Mk. 130.000. (Jahrb. f. d. Berg- u. Hüttenw. in Sachsen 1890. — Oesterr. Ztschr. f. d. Berg- u. Hüttenw. 1891, S. 96.)

Das Schmelzen der Eisenerze vom chemischen Standpunkte aus betrachtet von Bell. Die Mittheilungen erstrecken sich auf das Wesen des Hochofenprocesses, die Menge des als Kohlenoxyd im Hochofen vorkommenden Kohlenstoffes, auf die Beziehungen zwischen Kohlenstoff und Dioxyd in einem Hochofen von 14·6 m Höhe und 170 cm Rauminhalt mit kalter Gebläseluft betrieben, die Wirkung der auf etwa 485° C vorgewärmten Gebläseluft in einen gleichen Hochofen, die Temperatur des Windes, die Oekonomie der Brennstoffe mit allgemeinen Schlüssen. (Dingl, polpt. Journ. Bd. 280, S. 92.)

Verbesserungen bei Herstellung von weichem Stahl in den Vereinigten Staaten. Vereinfachte Martinöfen durch Anwendung eines Blechgerippes, welches die Sohle umgibt und Benützung von Naturgas. (Rev. univ. de min. 1891/II, S. 104.)

Bestimmung von Chrom in Stahl. Das Verfahren beruht darauf, daß die Lösung des Chromstahles in Schwefelsäure stark gefärbt ist, und sind zur Vergleichung sorgfältig hergestellte Normal-Chromstahl-Flüssigkeiten nothwendig. (Chem. Ztg. 1891, Rep. S. 174.)

Untersuchungen über die Festigkeitseigenschaften des Eisens. Die Hauptergebnisse der Versuche, welche in den kgl. technischen Versuchsanstalten in Berlin, über den Einfluss, welchen einerseits die Erwärmung, andererseits das Beizen mit schwachen Säuren und das unter der Wirkung der Atmosphärilien eintretende Rosten des Eisens auf dessen Festigkeitseigenschaften ausübt, werden mitgetheilt. (Oesterr. Ztschr. f. Berg- u. Hüttenw. 1891, S. 184.)

Neuere Untersuchungen über den Kohlenstoffgehalt des Eisens von A. Ledebur. Bestimmung des Gesammtkohlenstoffes, des Graphits, des Carbid und Härtungskohlenstoffes in Formgussstahl, Werkzeugstahl, weichen Thomaseisen, weißen und grauen Roheisen, Spiegeleisen und Ferromangan und in Hartguss. (Stahl und Eisen 1891/I, S. 294.)

Manganbestimmung. Bericht über die bisherigen Arbeiten der vom Verein Deutscher Eisenhüttenleute eingesetzten Commission zur Einführung einheitlicher Untersuchungsmethoden. Modificirte Volhard'sche Methode von N. Wolff und Chloratmethode von Ukena. (Stahl und Eisen 1891, S. 373.)

Zur Bestimmung von Schwefel im Eisen. Ein Apparat zum Freimachen und Oxydiren des Schwefels von F. Wiggert und eine Methode zur schnellen Bestimmung der Schwefelsäure von Dr. v. Reis wird beschrieben. (Stahl u. Eisen 1891/I, S. 480 m. Abb.)

Ueber eine abgeänderte Form des Wiborg'schen Apparates zur Kohlenstoffbestimmung von O. Vogel. Der Apparat besteht aus einem langhalsigen Kolben, dessen Rauminhalt so gewählt ist, daß bei einer Einwage von 0·4 bis 0·5 g die erforderliche Beschickung fast den ganzen kugelförmigen Theil des Kolbens erfüllt, und hat der oben etwas erweiterte Hals den Zweck als Condensationsgefäß zu wirken und zugleich jede Berührung der kochenden Säuren mit den Kautschukstoppeln unmöglich zu machen. Der Apparat eignet sich vermöge seiner Einfachheit und leichten Handhabung insbesondere zur Ausführung von Control-Analysen. (Stahl und Eisen 1891/I, S. 487 m. Abb.)

Natürliches Nickeleisen, sein Ursprung, seine Eigenschaften und seine praktische Verwendung in neuerer Zeit von Vogel. (Iron 1891/I, S. 470.)

Ein Verfahren zur Wiedergewinnung des Zinns von Weißblechabfällen beschreibt B. Schultze. (Iron 1891/I, S. 228, Eng. and Ming. Journ. 1891/I, S. 380.)

Die maschinelle Anlage der Aluminium-Industrie-Actiengesellschaft zu Neuhausen in der Schweiz beschreibt C. Habermann. (Oest. Ztschr. f. Berg- u. Hüttenw. 1891, S. 233.)

Maschinelle Einrichtungen in amerikanischen Stahlwerken. Besprochen werden Maschinen zum Auf- und Abheben von Stahlblöcken auf Wagen. Einführung in den Ofen u. s. w. (Stahl u. Eisen 1891/I, S. 305, Taf. 10.)

Schmelz- und Gießverfahren D. R. P. Nr. 52.650. Ein elektrischer Schmelzofen und die Formen werden in einem geschlossenen Behälter aufgestellt und mit einer Luftpumpe die Luft abgesaugt, wodurch beim Schmelzen und Gießen der Luftzutritt und die Oxydation vermieden werden. Die Leitungsdrähte, sowie die Stange zum Gießstopfen des Ofens sind in Stopfbüchsen der Behälterwand geführt. (Ztschr. d. Ver. deutsch. Ing. 1890, S. 962.)

Apparat zur gasanalytischen Controle der Cowper-Winderhitzer beschreibt C. Reinhardt. (Stahl und Eisen 1891/I, S. 46. m. Abb.)

Verfahren zur Abscheidung des Schwefels aus schwefelhaltigen Eisen. P. 54.976 des Hörder Bergwerks- und Hüttenvereines. Zusammenbringen des flüssigen schwefelhaltigen Eisens mit heißflüssigen Manganeisen, wobei nach einigem Stehen Mangansulfid ausgestoßen und als Schlacke entfernt wird. Das Verfahren eignet sich besonders für schwefelhaltiges Thomaseisen. (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1891, S. 67.)

Ueber die Abnützung von Metallen, beeinflusst durch chemische und physische Eigenschaften von Dudley (Iron. 1890/II, S. 342.)

Mittheilungen über die Kosten von Roheisen, Stahl-Ingots, Stahlschienen in Amerika, Großbritannien und auf den Continent von Wright (Enginerg. 1890/II, S. 228.)

Kleiner Gasofen zur Erzeugung für Laboratoriumszwecke welcher den gestellten Bedingungen entspricht, wird von C. Wolf beschrieben (Oest. Ztsch. f. Berg- u. Hüttenw. 1891, S. 85, Taf. 4.)

Extractions-Probeversuche mit Bergbauabfällen des kön. ungar. Schemnitzer und des kais. russisch-asiatischen Altai-Districtes bei der Metall-Extraction in Alsó Kapnikbánya in Ungarn werden von K. Laske mitgetheilt (Berg- und Hüttenm. Ztg. 1891, S. 33.)

Zum Kupferextractionsverfahren von Hunt-Douglas und Hauch. Dr. W. Stahl theilt die Resultate mit, welche er mit Siegerländischen armen Erzen in Hinsicht auf die genannten Verfahren erzielt hat. (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1891, S. 13.)

Elektrische Schweißung von Bramwell gestattet vollkommene Temperaturregulirung, Abwesenheit von Schmutz und gleichmässige Durchwärmung des Arbeitsstückes. 80 Rundstäbe von 29 mm Stärke und 360 mm Länge liessen sich in 3 Stunden schweißen bei einer ursprünglichen Festigkeit an der Schweißstelle bis 91·9 % gegen 89·3 % beim üblichen mechanischen Verfahren. (Elektrot. Ztsch. 1890, S. 331.)

Coffin's elektrisches Schweißverfahren unterscheidet sich von anderen dadurch, daß das Eisen erhitzt wird, indem man es in den Lichtbogen zwischen zwei Kohlen legt. Für kleinere Arbeiten ist ein tragbarer Bogenschweißapparat construirt. (Dingler polyt. Journ. Bd. 280, S. 191.)

Säurebeständige Steine für Gloverthürme stellt man zweckmäßig aus einem Gemenge von 25—30 Feldspath, 25—30 fettem feuerfesten Thon und 40—50 Quarz, mit einer Glasur aus 54 Quarz, 84 Flußspath, 35 Schlemmkreide und 26 geschlemmten Zettlitzer Caolin her. Kieselreiches Material ist dem thonerdereichen vorzuziehen. (Thonind. Ztg. 1890, S. 642.)

Die Erzeugung von Sauerstoff für hüttenmännische Zwecke von Dr. Kasner (Stahl u. Eisen 1891/I, S. 134.)

Ueber Energie und Ausnützbarkeit fester, flüssiger und gasförmiger Brennmaterialien von H. v. Jüptner nach einem Vortrage von W. F. Tailor. (Oest. Ztsch. f. Berg- und Hüttenw. 1891, S. 229, 241, 254.)

Neuere Untersuchungen über den Einfluss höherer Wärmegrade, auf die Eigenschaften von Stahl und Eisen von Rudeloff (Ztsch. d. Ver. deutsch. Ing. 1891, S. 388, 440.)

Ueber den Einfluss der verschiedenen Grade des Anlassens von Stahl auf seine elektrische Widerstandswirkung von Le Chatelier. (Iron 1891/I, S. 311, 490. Revue univ. des mines Bd. 13, S. 320.)

Ueber Verwerthung von Holzkohlenlösche als Brennmaterial. Von F. v. Ehrenwerth angestellte Versuche haben ergeben, daß man Holzkohlenlösche sehr gut vergasen und die erhaltenen Gase für Betriebszwecke, bei welchen man die Anforderung an sehr hohe Temperatur stellt, verwenden kann. Die Kosten einer Anlage sammt Anschluss an die Gasleitung stellen sich auf circa 1200 Gulden. Die jährlichen Ersparnisse bei Verwendung von $^2/_3$ Lösche und $^1/_3$ Sägespäne auf 2000 bis 3000 Gulden. (Oest. Ztsch. f. Berg- und Hüttenw. 1891, S. 1.)

Ueber die Verwendung von Aetzkalk im Hochofen und die Erzeugung von Sauerstoff aus Calciumplumbat. Mittheilungen von Dr. Kosmann. (Stahl u. Eisen 1891/I, S. 311.)

Apparat zur Controle der Feuergase von Dr. Thörner. Schnelle und genaue Bestimmung von Kohlensäure und Sauerstoff in Gasgemischen. (Stahl u. Eisen 1891/I, S. 321 m. Abb.)

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

LITERATUR-BLATT.

Architektur und Hochbau.

Wohn- und Geschäftshäuser, Gebäude für Vereinszwecke.

Châlet Tobler in Zürich. Arch. J. Gros. Im Schweizer-Graubündtnerischen Holzstyle mit Ausnahme der Kellermauern und Kamine im sogenannten Block oder Strickwandconstruction hergestellter Bau. Baukosten mit anständiger innerer Ausstattung 30.000 Frcs. (Arch. Rundsch. 1892, Heft 1, Taf. 6.)

Schloss zu Méhun-sur-Yèvre, im 14. Jahrhundert erbaute Burg, theilweise wieder hergestellt. (La constr. moderne 1891, S. 601, Taf. 94—96.)

Schloss zu Ecouen, im 16. Jahrhundert erbaut und jetzt wieder hergestellt. (La constr. moderne 1891, S. 571, 578, 591, Taf. 100—103.)

Wohnhausgruppe am Mariannenplatz in München. Arch. Lincke & Littmann. Grundrisse mit Ansicht. (D. Bauztg. 1892, S. 13 m. Abb.)

Palais von Wodianer in Budapest. Arch. Baurath v. Wielemans. Herrschaftliches Privathaus nach speciellen Wünschen und Bedarf des Hausherrn erbaut. (Allg. Bauztg. 1892, S. 7, Taf. 1—5.)

Der Irenenhof bei Heiligenkreuz. Arch. O. Hieser. Die Anlage besteht aus einem zweigeschoßigen Herrenhaus, dem eingeschoßigen Küchenanbau, Portierhaus, Stallgebäude und Eiskeller, und ist dem Charakter des gewählten Baustyles entsprechend, das Erdgeschoß und der Erker des Hauptgebäudes gemauert und verputzt, der übrige Aufbau aus lärchenen Blockwänden hergestellt. (Arch. Rundsch. 1892, Heft 2, Taf. 12—13.)

Villa Kramer in Kirchberg in Sachsen. Arch. R. Vogel. Auf ansteigendem Gelände in Ziegelrohbau und amerikanischer Bauart errichtetes Landhaus. Baukosten 28.000 Mark. (Arch. Rundsch. 1892, Heft 6, Taf. 44.)

Wohnhäuser für eine Familie, entworfen vom Bremer gemeinnützigen Bauverein. (Baugew. Ztg. 1892, S. 239 m. Abb.)

Wohn- und Geschäftshaus der Berliner Elektricitätswerke und der allgemeinen Elektricitätsgesellschaft. (Ztschr. f. Bauverw. 1892, S. 145, Taf. 32—33.)

Die Hôtelanlagen in Abbazia von F. Wilhelm. Historische Mittheilungen über die Entwicklung Abbazias, Baubeschreibungen der Anlagen Hôtel Quarnero, Hôtel Stephanie, der Badeanstalt und Badepavillon mit Wandelbahn, der Villen und sonstigen Nebenbauten. (Allg. Bauztg. 1892, S. 12, 28, Taf. 13—25.)

Gebäude für Unterrichtszwecke.

Schulhausbauten für Zittau und Jena. Bei der 24classigen Bezirksschule für Zittau ist in der Grundrissentwicklung der im Mittelbau angeordnete Lichthof, welcher eine vollkommene Beleuchtung und Lüftung derCorridore ermöglicht, hervorzuheben. Bei der ebenfalls 24classigen Bürgerschule zu Jena ist der Mittelbau für beide Abtheilungen gemeinschaftlich, enthält aber im oberen Geschoße eine den ganzen Raum beanspruchende Aula, und war wegen beschränkter Länge des Bauplatzes die Anordnung von Querflügeln nöthig. Baukosten für Zittau 250.000 Mark. Baukosten für Jena 300.000 Mark. (D. Bauztg. 1892, S. 205 m. Abb.)

Gymnasium in Berlin-Moabit. Mittheilungen, welche sich auf den Erweiterungsbau der Anstalt beziehen. (Centralbl. d. Bauverw. 1892, S. 39 m. Abb.)

Neuere Bürgerschulen der Stadt Hannover. Stadtbaurath Rowald bespricht mehrere in neuer Zeit erbaute Schulanlagen, unter Angabe des Fassungsraumes und der Kosten. (Ztschr. d. Arch.- und Ing.-Ver. f. Hann. 1882, S. 157, Taf. 6.)

Schulhaus Winterthur. Gutachten des Preisgerichtes und Mittheilung der preisgekrönten Entwürfe. (Schw. Bauztg. 1892 I, S. 43, 57 m. Abb.)

Statistische Nachweisungen, betreffend die im Jahre 1890 vollendeten und abgerechneten Staatsbauten, u. zw. Schulhäuser, Seminare, Gebäude für höheren Unterricht. (Ztschr. f. Bauw. 1892, S. 46 m. Abb.)

Das pathologische Institut der Universität Göttingen. Dreigeschoßiger Bau, welcher aus einem Lehrgebäude und einem Obductionshause, welche durch einen gedeckten Gang mit einander verbunden sind, besteht. Neben den Haupteingängen sind besondere Zugänge zur Kapelle und zum Einsargungsraume, ferner sieben Thüren für den Nebenverkehr vorgesehen. Die Beleuchtung erfolgt durch Gas, die Erwärmung durch eine Dampfheizung. Baukosten 200.000 Mark. Beschreibung (Centralbl. d. Bauverw. 1892, S. 105 m. Abb.)

Königliche Bildhauerschule in Budapest. Arch. K. Gerster. Das Gebäude ist im griechischen Style ausgeführt, und liegt das Hauptgeschoß 1·3 m über dem Terrain, welches auf einer breiten Freitreppe erstiegen wird. Das Atrium wird als Gypssaal verwendet, hat Ober- und Seitenlicht und eine Hebemaschine zur Bewegung größerer Objecte. Nebst den nöthigen Lehrräumen ist eine Dienerwohnung und zwei Wohnzimmer für arme Schüler vorgesehen. Baukosten 28.000 fl. (Arch. Rundsch. 1892, Heft 1, Taf. 7.)

Krankenhäuser, Wasch- und Badeanstalten.

Neubau der Hannoveranischen Kinderheilanstalt. Arch. Hägmann. Die Anstalt besteht aus einem zweistöckigen Hauptgebäude, bei dessen Grundriss-Gestaltung von der Anordnung einer centralen Anlage Abstand genommen wurde. Sämmtliche Säle und kleineren Zimmer sind im Ganzen für 120 Betten eingerichtet und kommt auf ein Kind 8 m² Fläche und 36 m³ Rauminhalt. Ferner aus dem Gebäude der Poliklinik, dem Wäschehause und einem kleinen Isolirhause. Die Erwärmung erfolgt durch eine Niederdruck-Dampfheizung im Hauptgebäude und durch eine Hochdruck-Heizanlage in den Nebengebänden, es sind jedoch überall Schornsteine vorgesehen, um nöthigenfalls eine Ofenheizung einrichten zu können. Die Baukosten stellen sich rund auf 280.000 Mark. (Ztschr. d. Arch.- u. Ing.-Ver. f. Hann. 1892, S. 148 m. Abb.)

Entwurf zu einem Asyl für verwahrloste Knaben in Krakau. Arch. Obmann und Pokutyński. Das Gebäude enthält zu ebener Erde und mit zwei getrennten Eingängen von der Straße aus das Directorat, Aufnahmskanzlei, die Klausur der Nonnen, neben deren Zellen sich Schlafzimmer für die unter specieller Aufsicht stehenden Zöglinge befinden. Im ersten Obergeschoß sind Unterrichtsräume, im zweiten die Schlafräume für die älteren Zöglinge untergebracht. Grundriss mit Ansicht. (Arch.-Rundsch. 1892, Heft 4, Taf. 25.)

Bau und Einrichtung von Pflege- und Erziehungsanstalten für die Jugend des vorschulpflichtigen Alters in den verschiedenen Ländern von dpl. Arch. C. Hinträger. (Ztschr. d. Oesterr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1892, S. 138, 157, Taf. 15.)

Siechenhaus in Neuilly. Das Gebäude zeigt eine hufeisenförmige Grundrissform, besteht aus drei Geschoßen und dient zur Aufnahme von 100 Siechen. Es enthält Bibliotheksräume, Lesezimmer, Speisesaal, Krankensaal nebst den erforderlichen Verwaltungsräumen. Baukosten circa 300.000 fl. (Nouv. annal. de la constr. 1891, S. 21, Taf 9—11.)

Birmingham general hospital. Arch. Henman. Grundrisse mit Schnitt und Ansichten. (The builder 1892/I, S. 246 m. 4 Taf.)

Rotherhithe infirmary. St. Olave's union. (The builder 1892/I, S. 288 m. 1 Taf.)

Bradford small-pox hospital. (The builder 1892/I, S. 308 m. 1 Taf.)

Die Landes-Irrenanstalt in Landsberg a. W. Die Anstalt ist nach dem Pavillon-System nach Geschlechtern getrennt erbaut und liegen in der Mitte der Baugruppe die Gebäude für Verwaltung und Betrieb. Die räumliche Gestaltung ist folgende: Gebäude *A* für 80 ruhige und halbruhige Kranke, Gebäude *B* für 100 unreinliche, bettlägerige und frisch aufgenommene Kranke, Gebäude *C* für 100 unruhige, unverträgliche und epileptische Kranke, das Gebäude *D* für 20 sehr gefährliche, lärmende Kranke. Die äußere Erscheinung der Gebäude trägt das Gepräge ländlicher Wohnhäuser. Baukosten 1,967.741 Mark. Die Anstalt ist nach den neuesten Erfahrungen eingerichtet, und wird eingehend beschrieben. (Ztsch. f. Banw. 1892, S. 147, Taf. 34—36.)

Wiesbadener Bade-Etablissement, erbaut von Arch. L. Modrow. Von der Anlage, welche aus einem Badehaus und einem Hotel besteht, werden Grundrisse und Ansicht mitgetheilt. (Arch.-Rundsch. 1892, Heft 4, Taf. 26.)

Design for bath municipal buildings. Preisgekrönte Projecte werden mitgetheilt. (The building news 1892 I, S. 58, 128, m. 3 Taf. The builder 1892 I, S. 30. The arch. 1892 I, S. 141, 205 m. 3 Taf.)

Gebäude für Cultuszwecke.

Evangelische Christuskirche in Nürnberg. Arch. H. Kieser. Die Abmessungen dieser Kirche sind: Länge 60 m, Breite an den Querschiffen 39 m, Breite des Schiffes 22 m, Länge desselben ohne Chor 35 m, Höhe 17 m, Thurmhöhe 75 m, Fassungsraum mit Emporen 1400 Sitzplätze. Baumaterial: Fundamente aus Beton, Mauerflächen Backstein-Rohbau, Gesimse und Maßwerke Sandstein. Baukosten 400.000 Mark. (Arch. Rundsch. 1892, Heft 5, Taf. 33.)

Evangelisch-reformirte Kirche in Osnabrück. Gutachten des Preisgerichtes unter Beigabe der preisgekrönten Projecte. (D. Bauztg. 1892, S. 38.)

Ueber Grundrissgestaltung protestantischer Kirchen. (D. Bauztg. 1892, S. 113 m. Abb.)

Der Neubau der Emmauskirche zu Berlin wird besprochen. (Baug. Ztg. 1892, S. 363, 388 m. Abb.)

Die Widerherstellung der St. Sebalduskirche in Nürnberg nach einem Vortrage von Prof. Hauberreisser mitgetheilt. (D. Bauzt. 1892, S. 3.)

Kreuzweg-Capelle in Mühlheim bei Soest. Kleine, auf einer steilen Anhöhe gelegene Capelle aus Grauwacke mit Sandsteineinfassungen hergestellt und durch einen zierlichen Dachreiter ausgezeichnet. Baukosten 7200 Mark. (Arch. Rundsch. 1892, Heft 1, Taf. 1.)

Garnisonskirche in Hannover. Arch. Hehl. Der Bau ist im romanischen Style Niedersachsens gehalten, enthält 1400 Sitzplätze, welche vorwiegend im mittleren Langschiffe angeordnet sind, die schmalen Seitenschiffe dienen der Hauptsache nach als Zugänge. In den Armen des Querschiffes sind schmale, in der Verlängerung der Seitenschiffwände abschließende Emporen angeordnet. Neben der Apsis liegt an der linken Seite die kaiserliche Loge, an der rechten Seite die Sacristei. Die Kanzel wird der Kaiserloge gegenüber errichtet, die Orgel ist verbunden mit einer geräumigen Sängerbühne auf einer Empore des Mittelschiffes untergebracht. Die Spitzen der Endthürme werden sich 57 m über das Gelände erheben, die Spitzen des Vierungsdomes 40 m, der First des Langschiffes 27 m. Die Erwärmung erfolgt durch eine Warmluftheizung, der ganze Bau soll aus Kalkbruchsteinen hergestellt werden und an den Außenflächen eine hammerrechte Bearbeitung erhalten. Die Baukosten sind mit 653.000 Mark festgestellt. (Ztschr. d. Arch.- und Ing.-Ver. f. Hann. 1892, S. 145 m. Abb.)

Die Kathedrale in Algier. Mittheilungen über den Ausbau der bisher fehlenden Façade im maurischen Style. (La constr. moderne 1891 S. 353, Taf. 62—63.)

Statistische Nachweisungen, betreffend die im Jahre 1890 vollendeten und abgerechneten Staatsbauten, u. zw. Kirchen und Pfarrhäuser, (Ztschr. f. Bauw. 1890, S. 40 m. Abb.)

St. Paul Cathedral in London. Geschichtliche und historische Mittheilungen. (The builder 1892/I, S. 10 m. 2 Taf.)

Die Widerherstellung des Aeußeren vom Dome in Trier. Das Gutachten der kgl. Akademie des Bauwesens wird mitgetheilt. (Centralbl. d. Bauverw. 1892, S. 13.)

Der neue Dom für Berlin. Der Bauentwurf von J. C. Raschdorff wird eingehend besprochen. (Centralbl. d. Bauverw. 1892, S. 91 m. Abb. u. D. Bauztg. 1892, S. 157, 169.)

Die Petrikirche in Berlin. Geschichtliche Mittheilungen von Borrmann. (D. Bauztg. 1892, S. 15.)

Hamburger Crematorium. Arch. P. Dorn. Grundrisse und Ansichten. (D. Bauztg. 1892, S. 97.)

Die Feuerbestattungshalle in Offenbach. Beschreibung der Anlage, Herstellungskosten sammt Ofen 14.500 Mark. (Baugew. Ztg. S. 337 m. Abb.)

Die Fortschritte der Cremation im allgemeinen und Beschreibung der Feuerbestattungs-Apparate Klingenstierna und Schneider von K. v. Engerth. (Ztschr. d. Oesterr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1892, S. 291 m. Abb.)

Gebäude für öffentliche und Verwaltungszwecke, Museen, Rathhäuser, Theater, Gerichtsgebäude etc.

Entwurf zum National-Museum in Bern. Arch. Lambert & Stahl. Bei diesem Entwurf, welcher aus einer engeren Concurrenz hervorgegangen ist, war es das Bestreben, der Architektur einen schweizerischen Charakter zu verleihen und sich überall an vorhandene Beispiele anzulehnen, die Verwendung ausländischer oder moderner Motive wurde sorgfältig vermieden. (Arch. Rundsch. 1892, Heft 2, Taf. 10—11.)

Erweiterungsbau des South-Kensington Museums zu London. Der mit dem ersten Preise gekrönte Entwurf von Anton Webb wird besprochen. (La constr. moderne 1891, S. 451, 461, 498, Taf. 78—82.)

Public Library Bermondsey. Grundriss mit einer Ansicht bringt (Build. news 1892/I, S. 168 m. 1 Taf.)

The Glasgow art Gallerie and Museum. Arch. Simpson & Millner Allen. Grundrisse, Schnitt und Ansichten. (Build. news 1892/I, S. 531 m. 3 Taf.)

Proposed british gallerie in London. Ergebnisse der Preisbewerbung. (Build. news. 1892/I, S. 565, 599, 633 m. 7 Taf.)

Entwurf zu einer öffentlichen Bibliothek in Ayr. Arch. Morris & Hunter in London. Das Gebäude ist für beschränkte Bedürfnisse und mit mäßigem Aufwande erbaut, hat zweckmäßige Raumdispositionen, welche den Betrieb einfach und billig gestalten. Fassungsraum 30.000 Bände und 166 Sitzplätze; eine Vergrößerung um 15.000 Bände ist durch Aufbau eines hinteren Flügels möglich. Ueber den vorderen Theil des Gebäudes ist eine Gemäldegalerie und im rechtsseitigen Vorbau eine Wohnung für den Bibliothekar vorgesehen. (Arch. Rundsch. 1892, Heft 3, Taf. 17.)

New post office Leeds. Arch. Tanner. Grundrisse mit Ansicht (Build. news 1892/I, S. 335 m. 1 Taf.)

Design for municipal buildings in Oxford. Arch. Richards. Grundrisse mit Ansicht. (The Arch. 1892/I, S. 109, 237, 253, 269, m. 7 Taf.)

Der Bau der Redoutengebäude in Innsbruck. Von k. k. Baurath A. v. Wielemans. (Ztschr. d. Oesterr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1892, S. 242 m. Abb.)

Wettbewerb für eine neue Tonhalle in Zürich. Mittheilungen der preisgekrönten Entwürfe. (Schw. Bauztg. 1892/I, S. 81, 97, 101, m. Abb.)

Concerthaus des Vereines Liedertafel in Mainz. In der Mittelachse des Obergeschoßes liegt der Concertsaal, zu beiden Seiten die Haupt- und Galerietreppen links der Speisesaal, rechts Wohnungen für den Restaurateur und Hausmeister. Der Saal hat auf drei Seiten eine Gallerie und fasst 1000 Zuhörer, das Podium hat Raum für 150 Sänger und 50 Musiker, sowie für eine Orgel. Grundrisse mit Ansicht. (Arch. Rundsch. 1892, Heft 6, Taf. 46.)

Handelsbörse in Le Mans. Arch. Lafon. Ansichten und Grundrisse bringt (Nouv. annales de la constr. 1891, S. 54, Taf. 19—20).

Frucht- und Mehlbörse in Wien. Arch. Prof. König. Ansicht mit kurzer Beschreibung. (Wr. Bauind.-Ztg. 1892, S. 114, Taf. 19).

Manchester royal exchange. Arch. Mill & Murgatroyd. Grundriss und Ansicht mit kurzer Beschreibung. (The builder 1892, S. 465, m. 1 Taf.).

Houses of parlament Melbourne. Arch. Kerr. Grundrisse mit Schnitt und Ansicht bringt (The builder 1892/I, S. 340 m. 2 Taf.)

Das Treppenhaus des k. k. kunsthistorischen Hofmuseums in Wien. (Ztschr. d. Oesterr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1892, S. 2 m. 1 Taf.)

Rathhaus in Pieschen bei Dresden. Grundrisse mit Ansicht und kurzer Beschreibung. (Centralbl. d. Bauverw. 1892, S. 43 m. Abb.)

Rathhaus in Pforzheim. Die Ergebnisse der Preisbewerbung werden besprochen (Centralbl. d. Bauverw. 1892, S. 79 m. Abb.)

Das Rathhaus zu Halle a./d. S. Arch. H. Steffen. Historische Mittheilungen mit einer Ansicht aus der Mitte des 18. Jahrhunderts, und einer solchen nach der Restaurirung im Jahre 1883. (Allg. Bauztg. 1892, S. 23, Taf. 26—28.)

Schlosstheater in Totis. (Ztschr. d. Oesterr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1892, S. 27, Taf. 5.)

Ausstellungstheater der internationalen Ausstellung für Musik und Theaterwesen in Wien 1892. (Ztschr. d. Oesterr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1892, S. 12, Taf. 4.)

Eisenbahn-Directionsgebäude in Bromberg. Freistehendes, in einfachsten Architekturformen mit rothen Ziegeln verblendetes Gebäude, welches durchaus nur Verwaltungszwecken dient. Baukosten 1,450.000 Mark, pro m² 360 Mark. (Centralbl. d. Bauverw. 1892, S. 17.)

Die neuen Linienamtsgebäude in Wien. Mittheilungen nach einem Vortrage von R. Bode. (Ztschr. d. Oesterr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1892, S. 54, Taf. 9.)

Die Erweiterung des Schlachthauses und die Neuanlage eines Viehhofes in Straßburg wird beschrieben (Ztschr d. Oesterr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1892, S. 141).

Die Columbische Weltausstellung in Chicago. Beschreibung des Verwaltungsgebäudes des Morison-Thurmes. (Ztschr. d. Oesterr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1892, S. 13, 197, Wochenschr. S. 343).

Reitinstitut W. Schelle in Hamburg. Arch. Brekelbaum & Sohn. Grundrisse mit einer Ansicht und kurzer Beschreibung finden sich (Baugew. Ztg. 1891, S. 1270 m. Abb.)

Reitschulgebäude des Herrn J. Shawel. Adaptirt nach den Plänen von O. Hieser. unter theilweiser Benützung der alten Mauern. Grundriss mit Schnitt und Ansichten. (Arch. Rundsch. 1892, Heft 6, Taf. 42—43).

Thiergarten Reitbahn in Berlin. Entworfen von E. Schmidt. Das Grundstück umfasst einen Flächeninhalt von 240 Quadratruthen, und sind betreff besserer Ausnutzung des theuren Grundes die Reitbahnen nach dem oberen Geschoße verlegt, während die Stallungen zu ebener Erde projectirt sind. Von den beiden Reitbahnen dient die eine große 23 × 45 m für gewandte Reiter, die kleinere 12 × 22 m für Unterrichts- und Dressurzwecke. In der Reitbahn sind Stallungen für 120 Pferde. Baukosten 475.000 Mark. Beschreibung. (Baugew. Ztg. 1892, S. 288 m. Abb.)

Concurrenzentwurf für die Gestaltung des Marktplatzes in Basel. Der mit dem ersten Preise ausgezeichnete Entwurf der Arch.

Curjel & Moser wird mitgetheilt (Arch.-Rundsch. 1892, Heft 3, Taf. 23—24).

Brauereianlage in Braunschweig für 70.000 hl Bier wird besprochen (Baugew. Ztg. 1892, S. 2 m. Abb.)

Typische Anlagen für Brennereien und Molkereien werden mitgetheilt (Baugew. Ztg. 1892, S. 164, 188, 212, m. Abb.)

Bauliche Anlagen für Bierbrauereien bringt die (Baugew. Ztg. 1892, S. 70, 92, m. Abb.)

Verschiedenes.

Der neue Wasserthurm in Worms. Das in allen Geschoßen kreisrunde Bauwerk hat im Erdgeschoß einen Durchmesser von 20·40 m, am Tragring 15·50 m, am Hauptgesims 17·50 m und eine Höhe von 57·95 m. Besondere Schwierigkeiten bot die Ausbildung des oberen Thurmtheiles. Das Hauptgesims vermittelt den Uebergang aus der Rundung in das 16eckige, 10·15 m hohe, steile Zeltdach, das in eine achteckige, mittlere Thurmspitze von 16·40 m Höhe auswächst. Zu rein praktisch-technischem Zwecke bestimmt, wurde doch auf die äußere Ausstattung Werth gelegt, und fiel die Wahl der Bauformen und Baustoffe auf die ehrwürdigen Zeugen aus romanischer Zeit. Baukosten einschließlich Grunderwerb 211.619·50 Mark. (Centralbl. d. Bauverw. 1892, S. 1 m. Abb.)

Project zu einem Restaurationsgebäude für einen großen Garten. Arch. Puttfarcken & Janda. (Baugew. Ztg. 1891, S. 1119 m. Abb.)

Hauptsaal des Palais im großen Garten in Dresden. (Arch. Rundsch. 1892, Heft 5, Taf. 35.)

Treppenhaus der Villa Hirschwald am Kurfürstendamm in Berlin. Arch. v. d. Hude & Hennicke. (Arch. Rundsch. 1892, Heft 6, Taf. 41.)

Die große Wandelhalle des Reichshauses in Berlin. Von P. Wallet. (D. Bauztg. 1892, S. 2.)

Luxus-Pferdeställe und Pferde-Ausstellungen bespricht W. Böckmann (D. Bauztg. 1892, S. 62, 69, m. Abb.)

Gothischer Brunnen in Ulm, von J. Syrlin, mit Wasserspeier der Spätrenaissance. (Arch. Rundsch. 1892. Heft 6, Taf. 48.)

Monument für Kaiser Franz I. in Prag. Nach dem Entwurfe von Prof. J. Max. (Wr. Bauind.-Ztg. 1892, S. 155, Taf. 30.)

Der Glashof im neuen Burgbaue zu Wien ist abgebildet (Wr. Bauind.-Ztg. 1892, S. 323, Taf. 59).

Unterirdische Bedürfnisanstalt in London. Die Anstalt enthält in der Männerabtheilung 28 Stände, 12 Wasserclosets und 2 Waschvorrichtungen, in der Frauenabtheilung 5 Wasserclosets und 2 Waschbecken und ist die eigenartige Grundrissform durch das Zusammentreffen mehrerer Straßen bestimmt worden. Die Kosten der Anstalt stellen sich auf 81.200 Mark, welche jedoch durch den Ertrag der Anstalt nach gemachten Erfahrungen gut rentiren sollen. Beschreibung gibt das (Centralbl. d. Bauverw. 1892, S. 6 m. Abb.)

Bergbau und Hüttenwesen.

Bergbau.

Der Goldbergbau der Umgebung von Berëzovsk am östlichen Abhange des Urals, Mittheilungen von Helmbaker. (Berg- und Hüttenm. Ztg. 1892, S. 45, 57, 83, 145, 169, 195.)

Die Gold- und Silberproduction der Welt. In einer Tabelle für die Jahre 1887—1890 kommen die Ergebnisse zum Ausdruck. (Oest. Ztschr. f. Berg- und Hüttenw. 1892, S. 124.)

Goldproduction Rußlands. Nach einem Berichte des russischen Bergdepartements betrug die Production 1890 2405 Pud 37 Pfd. (39.412 kg), 1891 2271 Pud 31 Pfd. (37.213 kg). Von der producirten Menge entfielen im Jahre 1890 37.555 kg auf Privat-, 1857 kg auf Staatsbergwerke. (Oest. Ztschr. f. Berg- u. Hüttenw. 1892, S. 149.)

Ueber den Erzbergbau in Serbien berichtet Fr. Pfeiffer in der (Berg- und Hüttenm. Ztg. 1892, S. 9).

Der Braunkohlenbergbau Ostgaliziens wird von J. Muck beschrieben. (Oest. Ztschr. f. Berg- u. Hüttenw. 1892, S. 226.)

Berg- und Hüttenproduction der Vereinigten Staaten:

	1890	1891
Gold	4,941.417 kg	5,038.200 kg
Silber	169,495.000 kg	180,380.000 kg
Roheisen	9.348,174.400 t	8,161,232.000 t
Stahlschienen	2.129,501.500 t	1.107,440.000 t
Kupfer	120,167.712 t	132,742.432 t
Blei	164,612.337 t	186,377.616 t
Zink	60,172.194 t	69,385.500 t
Nickel	90,870.600 kg	
Quecksilber	22.926 Flaschen	21.022 Flaschen
Aluminium	43,038.019 kg	74,308.752 kg
Zinn	—	55.959 t
Anthracitkohle	38.576,580.245 t	43.482,395.985 t
Stückkohle	94.395,000.000 t	99.470,000.000 t
Salz	123,541.758 t	188,807.076 t

(Eng. and. Mining Journ. Nr. 1 ex 1892.)

Der Bergwerks- und Hüttenbetrieb im Königreiche Sachsen im Jahre 1890. (Oest. Ztschr. f. Berg- u. Hüttenw. 1892, S. 48.)

Italiens Erzeugung, Ein- und Ausfuhr von Mineralproducten im Jahre 1889. (Oest. Ztschr. f. Berg- u. Hüttenw. 1892, S. 98.)

Production der russischen Montanindustrie in den Jahren 1888 und 1889. (Oest. Ztschr. f. Berg- u. Hüttenw. 1892, S. 109.)

Den Bergbau und die Hütten-Industrie im mittleren Peru im Jahre 1890 bespricht E. Haber in der (Ztschr. f. Berg- u. Hüttenw. im preuß. Staate 1892, S. 187, Taf. 8–9).

Welche Erfahrungen hat man bisher im Saarbrücker Steinkohlenbezirke über den zweckmäßigsten Abbau nahe bei einander liegender Flötze gemacht? Mittheilung von Dutting. (Ztschr. f. d. Berg-, Hütten- u. Salinenw. im preuß. Staate 1892, S. 223 m. Abb.)

Statistik des Bergwerks- und Hüttenbetriebes in Frankreich und Algier im Jahre 1890. (Oest. Ztschr. f. Berg- u. Hüttenw. 1892, S. 237.)

Statistik der oberschlesischen Berg- und Hüttenwerke für das Jahr 1981. (Oest. Ztschr. f. Berg- u. Hüttenw. 1892, S. 262, 271.)

Production der deutschen Eisen- und Stahl-Industrie in den Jahren 1888 bis 1890, bzw. 1881 bis 1890 nach Mittheilungen des kais. statist. Amtes. (Stahl u. Eisen 1892, S. 80.)

Rußlands Bergwerks- und Hüttenproduction im Jahre 1889. Gold 37.278 kg, Platin 2635 kg, Silber 13.860 kg, Blei 578.394 kg, Kupfer in Barren 4,798.947, und in Blech 1,385.666 kg, Zink roh 3,686.565, gewalzt 2,759.391 kg, Zinn 11.810 kg, Quecksilber 167.109 kg, Roheisen 745 870 t, Schmiedeeisen in Barren als Blech 430.913 t, Stahl geschmiedet und gegossen 263.718 t, fossile Kohlen 6,206.380 t, Salz 1,392.133 t. (Ann. des mines 1892, S. 266.)

Der Werth der im Jahre 1888 auf der ganzen Erde geförderten Bergwerksproducte betrug 8.880,197.000 Frcs., die Edelmetall Production überstieg ihrem Werthe nach 1.314,300.000 Frcs., kaum ein Drittel des Werthes der geförderten Steinkohlen 3.412,000.000 Frcs., welche mehr als 40% des Gesammtwerthes aller geförderten Bergwerksproducte ausmacht. (Prometheus 1892, S 272.)

Kohlenindustrie Belgiens. Von dem Vereine der Bergingenieure in Lüttich wurde folgende Tabelle zusammengestellt:

	Erzeugung	Verbrauch	Einfuhr	Ausfuhr
	t	t	t	t
1880	16,866.000	12,071.000	944.000	5,739.000
1882	17,590.000	12,809.000	1,065.000	5,855.000
1884	18,051 000	13,482.000	1,270.000	5 839.000
1886	17,285.000	12,749.000	1,133.000	5,569.000
1888	19,218.000	14,310.000	1,073.000	5,982.000
1890	20,318.000	16,107 000	1,820.000	6,056 000

(Journ. and Coal Trades Review 1891.)

Einrichtungen und Leistungen bei den bergmännischen Gewinnungsarbeiten in Sachsen während des Jahres 1890, welche sich auf den Erzbergbau und den Kohlenbergbau beziehen, werden mitgetheilt (Oest. Ztschr. f. Berg- u. Hüttenw. 1892, S. 118.)

Das Abteufen des Freiherr v. Rothschild'schen Neuschachtes in Witkowitz und Ausbau desselben mit gusseisernen Tubbings beschreibt W. Jičinský in der (Oest. Ztschr. f. Berg- u. Hüttenw. 1892, S. 201, Taf. 6.)

Die magnetische Aufbereitung von Monteponi beschreibt E. Ferraris. (Oest. Ztschr. f. Berg- u. Hüttenw. 1892, S. 233, Taf 8.)

Die Tiefbohrung Nr. 8. im Norden der k. k. Saline zu Wieliczka gehört sowohl in bohrtechnischer als auch in geologischer Beziehung zu einer der interessantesten, da dieselbe den Beweis erbrachte, daß das canadische Bohrsystem sich unter Umständen für große Bohrlochschichten bestens eignet, anderseits aber diese Tiefbohrung einiges Licht über die geologischen Verhältnisse des nördlichen Salinenrandes brachte. Beschreibung (Oest. Ztschr. f. Berg- u. Hüttenw. 1892. S. 127, 143, Taf. 4.)

Höfer's Versuche über die Häuerleistung bei der Bohrarbeit von F. R. v. Rziha. (Oest. Ztschr. f. Berg- u. Hüttenw. 1892, S. 163 m. Abb.)

Beiträge zur Geschichte der bergmännischen Bohr- und Sprengarbeit von O. Hoppe. (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1892, S. 179.)

Ueber den verschiedenartigen Einfluss der Bauer'schen Frictionszünder auf die Entladung der Nitroglycerin-Sprengstoffe, sowie

über die verschiedene Beschaffenheit und Wirkung der ausblasenden Sprengschüsse in Schlagwettergruben von W. Stieber. (Oest. Ztschr. f. Berg- u. Hüttenw. 1892, S. 1.)

Zur Geschichte der Sprengarbeit. Mittheilungen von Professor Litschauer. (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1892, S. 25.)

Die günstigsten Umdrehungsgeschwindigkeiten der Spiralbohrer. Nach durchgeführten Versuchen soll der Bohrerumfang pro Secunde einen Weg zurücklegen u. zw.: in Stahl 0·051 *m*, in Schmiedeisen, gewöhnlichen und getemperten Gusseisen 0·076 *m*, in Messing und ähnlichen Metallen 0·127 *m* unter den üblichen Arbeitsbedingungen. (Bayr. Ind.- u. Gew.-Bl. 1892, S. 9.)

Pferdeförderung. Eine Zusammenstellung der Kosten der Pferdeförderung und der durch Menschen hat ergeben, daß bei theueren und mangelnden Arbeitskräften die Pferdeförderung bei der Himmelfahrtfundgrube kaum den halben Aufwand erforderte. (Sächs. Jahrb. 1891, S. 140.)

Ueber Fördermaschinen. Nachträgliche Mittheilungen von der Amerikafahrt von H. Haedicke. (Stahl u. Eisen 1892, S. 60 m. Abb.)

Dauer der Förderseile. Nach Mittheilungen aus der Statistik der Förderseile im Bergamtsbezirke Dortmund, welche fast alle aus Gussstahldrähte bestehen, ergab sich für 187 Rund- und 45 Bandseile, welche im Jahre 1890 abgelegt wurden, eine Dauer

von	0	200	400	600	800	1000	
bis	200	400	600	800	1000	1200	Tagen
bei	19	53	58	31	17	6	Rundseilen
und	10	29	3	3	2	—	Bandseilen,

3 Rundseile dauerten über 1200 Tage, die Leistung ist sehr variabel und ergab sich in Milliarden *mkg*.

gleich	0	20	40	60	80	100	
bis	20	40	60	80	100	130	
bei	41	45	30	28	15	10	Rundseilen
und	10	22	8	1	3	1	Bandseilen,

bei 18 Rundseilen betrug die Leistung je 140 bis über 170 Milliarden *mkg* und sprechen diese Zahlen sehr zu Ungunsten der Bandseile. (Glück auf 1892, S. 25 und Oest. Ztschr. f. Berg- u. Hüttenw. 1892, S. 100.)

Kästen zur Wasserförderung. Die Hebung des Wassers erfolgt durch Kästen aus Eisenblech, welche mit Rädern auf der Förderbahn des tonnlägigen Schachtes laufen, sich unten selbstthätig füllen und am Tragkranze ebenso entleeren. (Oest. Ztschr. f. Berg- u. Hüttenw. 1892, S. 70, Taf. 2.)

Die Wolf'sche Benzinlampe und ihr Verhalten beim praktischen Grubenbetrieb beschreibt C. Čižek. (Oest. Ztschr. f. Berg- u. Hüttenw. 1892, S. 27, Mitth. von E. Mládek hiezu S. 81.)

Der Einfluss der Elasticität des Metalles bei der Beanspruchung des Gestänges der Rotations-Wasserhaltungsmaschinen von Dechamps & Henrotte nach (Rev. univers. Tome V, S. 243 und Oest. Ztschr. f. Berg- u. Hüttenw. 1892, S. 57, 65, 83, Taf. 2).

Ueber die zur Ventilation von Grubenbauen erforderliche Luftmenge. Auszug aus einer Schrift von C. Balling, in welcher dieses Thema eine eingehende Behandlung erfahren hat. Die Untersuchung bezieht sich vorwaltend auf Braunkohlengruben, bietet aber für andere Bergbaue Interesse. (Oest. Ztschr. f. Berg- u. Hüttenw. 1892, S. 101.)

Geschlossene Schmiertrommel mit verstellbarem Achslager für Gruben und Rollbahnwagen, Patent Schulz, bezweckt eine möglichst vollkommene einfache Schmiervorrichtung der Achsen bei Grubenförderwagen, sowie eine rationelle Lagerung der letzteren dadurch zu schaffen, daß dieselbe regulirbar und auswechselbar ist. Beschreibung (Oest. Ztschr. f. Berg- u. Hüttenw. 1892, S. 69, Taf. 2.)

Fortschritte der Elektrotechnik im Berg- und Hüttenwesen von F. Poech. Die Mittheilungen beziehen sich auf wichtige Neuerungen im Gebiete der elektrischen Kraftübertragung, Beleuchtung, sowie des Signalwesens und der Elektrometallurgie. (Oest. Ztschr. f. Berg- u. Hüttenw. 1892, S. 151 m. Abb.)

Ueber die Beaufsichtigung des Betriebes bei dem großbritannischen und bei dem rheinisch-westphälischen Steinkohlenbergbau macht Nasse Mittheilungen (Ztschr. f. d. Berg-, Hütten- u. Salinenw. im preuß. Staate 1892, S. 251).

Die Wohnungsverhältnisse der Berg- und Salinenarbeiter im Oberbergamtsbezirke Halle einschließlich der Mansfelder Hüttenarbeiter von Taeglichsbeck. (Ztschr. f. d. Berg-, Hütten- u. Salinenw. im preuß. Staate 1892, S. 1, Taf. 1—7.)

Arbeitspersonal der französischen Bergbaue im Jahre 1890. Im Berichtsjahre wurden 122.400 Personen verwendet, u. zw. 89.740 Gruben- und 32.660 Tagarbeiter, davon bei der Gewinnung fossiler Brennstoffe 82.488 Gruben- und 29.127 Tagarbeiter, darunter 3231 Weiber, 9150 Knaben. Der mittlere Verdienst sammt Wohnung, Brennstoff betrug für erwachsene Grubenarbeiter je nach der Kategorie 3.58—5.04, für Tagarbeiter 3.21, für Weiber 1.61, für Knaben ober Tag 1.44, in der Grube 1.91 Fres. (Compte rendu de la soc. de l'industr. min. 1891, S. 125 und Oest. Ztschr. f. Berg- u. Hüttenw. 1892, S. 187.)

Hüttenwesen.

Hochöfen. Ueber das feuerfeste Mauerwerk der — und dessen Erhaltung. Ein Vortrag, gehalten in der Hauptversammlung des Vereins deutscher Fabriken feuerfester Producte. (Stahl u. Eisen 1892, S. 265.)

Muss man Hochofenschächte unbedingt mit feuerfestem Mauerwerk herstellen? Zweck der Abhandlung ist es, anzuregen, ob es möglich erscheint, das feuerfeste Mauerwerk der Hochofenschächte durch Flusseisen zu ersetzen und dadurch manchen Vortheil zu erzielen. (Stahl u. Eisen 1892, S. 269.)

Ueber Berechnung des Kalksteinzuschlags und Hochofenschlacken von B. Platz. (Stahl u. Eisen 1892, S. 2.)

Zusammenstellung verschiedener Aeußerungen über den Herdofen und das Herdofenschmelzen von R. M. Daelen. (Stahl u. Eisen 1892, S. 12.)

Ueber das Hängen der Gichten in den Hochöfen. (Stahl u. Eisen 1892, S. 114.)

Der Pietzka-Puddel und der Schweissofen für metallurgische Processe ist von origineller Construction, hat sehr gute Betriebsresultate erzielt und wird besprochen in (Oest. Ztschr. f. Berg- u. Hüttenw. 1892, S. 211).

Presse mit hohem Wasserdruck im Eisenhüttenbetrieb beschreibt R. Daelen. (Stahl u. Eisen 1892, S. 155 m Abb.)

Flammofen zur Herstellung von Flusseisen, zum Schmelzen von Metallen, sowie zum Glühen und Rösten von Erzen von F. Siemens. D. R. P. Nr. 59.930. Beschreibung m. Abb. (Stahl u. Eisen 1892, S. 127.)

Mittheilungen über die Fortschritte der Coksofeneinrichtungen mit besonderer Berücksichtigung der Gewinnung der Nebenerzeugnisse von F. Lürmann. (Stahl u. Eisen 1892, S. 186 m. Abb.)

Neueres aus dem Eisenhüttenwesen. Tholander und Charleville's geschlossener Aufgebeapparat für Hochöfen. Massenez über die Entschweflung des Roheisens. Bessemer, directe Darstellung endloser Stahl- und Eisenbleche aus flüssigem Metall. Giebtglocke von Riter und Conley in Pittsburg. Osmond, das Kleingefüge des Stahls. Harrison, über Kupferstahl. Dawis, Darstellung von Stahl auf basischem Herde. Howe, über Manganstahl. (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1872, S. 17, Taf. 1.)

Mittheilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium. Ueber das Fällen von Phosphor aus Eisenlösungen von R. Hamilton. Bestimmung von Aluminium in Eisen von Th. M. Drown & A. Mckenna. (Stahl u. Eisen 1892, S. 125.)

Verfahren zur Gewinnung eines hochgekohlten Eisens unmittelbar aus Erzen unter Benützung eines Cupolofens. Erz- und kohlenstoffhaltiges Material werden unter Zusatz von Wasser oder Oel fein gemahlen, und der auf diese Weise gebildete nasse Teig zusammen mit Brennstoff in einen heiß geblasenen Kupolofen gebracht; hiebei wird das Erz reducirt, das Eisen hochgekohlt und geschmolzen, wonach es zur Flusseisenbereitung in einen Flammofen geleitet werden kann. (D. R. P. Nr. 60.078, Kl. 18.)

Zur Frage der directen Eisenerzeugung. Resultate der Versuche mit Erz, Kohle, Briquetts werden mitgetheilt (Oest. Ztschr. f. Berg- u. Hüttenw. 1892, S. 41, 53).

Zur Frostbrüchigkeit des weichen Thomas-Flusseisens. Ergebnisse der Biegversuche von Thomas-Flusseisen bei niedrigen Temperaturen werden mitgetheilt (Oest. Ztschr. f. Berg- u. Hüttenw. 1892, S. 139, Taf. 5).

Das Siemens'sche Verfahren zur Gewinnung des Kupfers aus feinen Erzen auf elektrolytischem Wege besteht in der Vermeidung eines jeden Schmelzprocesses und in der Möglichkeit, nach demselben noch so arme Erze zu Gute zu bringen, deren Verarbeitung sich auf dem Feuerwege nicht mehr lohnt. (Oest. Ztschr f. Berg- u. Hüttenw. 1892, S. 91 m. Abb.)

Monier's System zur Ansammlung des Flugstaubes und des Hüttenrauches. Auf dem Anhalt'schen Blei- und Silberwerke zu Harzgerode wurde die neue, nach dem Systeme Monier ausgeführte Flugstaub- und Rauchanlage einer gründlichen Reinigung unterzogen. In den Canälen waren im Laufe eines Jahres 261.000 *kg* Hüttenrauch abgelagert, welche gegen 53 *kg* Silber und 125.000 *kg* Blei enthielten, und einen Gesammtwerth von 20.000 Mark repräsentirten. (Oest. Ztschr. f. Berg- u. Hüttenw. 1892, S. 75.)

Verbrennungswärme der Steinkohle. Mahler hat Untersuchungen über die Verbrennungswärme der Kohlen mit der Berthelot'schen Bombe angestellt und theilt die Ergebnisse in einer Tabelle mit (Oest. Ztschr. f. Berg- u. Hüttenw. 1892, S. 265.)

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

LITERATUR-BLATT.

Brücken- und Tunnelbau.

Bearbeitet vom dpl. Ing. Paul.

Allgemeines.

Ueber die Quersteifigkeit eiserner Brücken und über verwandte Fragen der Fachwerkslehre. Den Seitenschwankungen ist eine erhebliche Mitwirkung beim Einsturz der Münchensteiner Birsbrücke zuzuschreiben. Je kleiner die Schwingungsdauer ist im Vergleiche zu der Zeit, in der eine rythmische Verschiebung der Belastung hervorgebracht werden kann, um so geringer ist die Gefahr einer Verstärkung der Schwingungen. Seitenschwankungen werden erst gefährlich, wenn die Schwingungsdauer nicht zu klein ist; das zeigt sich an Kettenbrücken. Es wird dann das Entstehen der Seitenschwankungen erklärt und auf die Vermeidbarkeit derselben bei Constructionen verwiesen, die sich als räumliche Fachwerke darstellen. Weiters werden die Flechtwerke, darunter die Schwedler'sche Kuppel, und die Tonnenflechtwerkdächer besprochen. Abdruck eines Vortrages, gehalten in der 130. Hauptversammlung des Sächs. Ingenieur- und Architekten-Vereines von (Dr. A. Föppl in Civiling. 1892, S. 55—70).

Ein Auszug hieraus, der auch Mittheilungen über die an den Vortrag sich knüpfende Discussion macht, findet sich (ebda. 1892, S. 46—47).

Die Beanspruchung von Streben. Untersuchung von (M. Mc. Cabe in Railr. gaz. 1892, S. 296 m. Abb.).

Die durch das Passiren eines Zuges über einen Träger mit einem Felde, der frei auf seinen Stützen aufliegt, entstehenden Biegungsmomente und Scherkräfte. Graphische Methode der Bestimmung, mitgetheilt von (J. J. Pillet in Mém. et Compte rend. d. t. d. l. Soc. d. Ing. civ. 1892, S. 161—170 m. 1 Taf.)

Ermittelung der Einflusslinien für die Spannkräfte des Stabwerkes im Raume auf Grund der Kinematik. Von (Hacker in Ztschr. d. Arch.- u. Ing.-Ver. zu Hann. 1892, S 161—223 m. Abb. und 3 Taf.)

Einige strittige Punkte beim Entwerfen von Eisenbahnbrücken. (Vgl. unser Lit.-Bl. 1892, S. 17.) Eine äußerst ausführliche, sehr beachtenswerthe Abhandlung, welche namentlich die Belastungen, den Winddruck, die Beanspruchungen, mehrere Details u. m. a. behandelt, von J. A. L. Waddel, sammt der umfassenden Discussion, die sich hieran in der American Society of Civil Engineers knüpfte, und an der sich bedeutende Fachmänner Amerikas betheiligten, erscheint abgedruckt in (Transact. of the Am Soc. of Civ. Eng. 1892, S. 77—282 m. Abb. und 10 Taf.).

Einen ausführlichen Auszug aus dem vorerwähnten Vortrage Waddel's und der Discussion hierüber bringt (Railr. gaz. 1892, S. 370—371).

Ueber die Bestimmung der Maximal-Transversalkräfte, welche in einer Brücke mit einem Felde durch das Passiren eines Normalzuges, wie ihn die französische Ministerial-Verordnung vom 29. August 1891 vorschreibt, hervorgebracht werden. Schlägt den rechnerischen Weg ein. (Bertrand de Fontviolant in Mém. et Compte rend. d. t. d. l. Soc. d. Ing. civ. 1892, S. 171—176 m. Abb.)

Die Theorie der gewölbten Bögen, mit besonderer Rücksicht auf den versteifenden Einfluss der Uebermauerung und Ueberschüttung. Ein sehr beachtenswerther, ausführlicher Aufsatz, der zuerst den Gleichgewichtszustand eines Bogens, der nur Drücke in der Achsenrichtung erhalten soll, untersucht, dann die Stützlinienbögen mit constantem Horizontalschub, weiters die Bögen mit gleichbleibender Druckbeanspruchung, endlich jene, behandelt, welche mit der Last so fest verbunden sind, daß sie für sich allein eine Bewegung nicht vollziehen können. Weiters werden besprochen die Druckvertheilung im Bogenquerschnitt, die Wirkung der Einzellasten und schiefen Lasten auf übermauerte oder überschüttete Bögen, die Beanspruchung einzelner Theile eines gewölbten Bauwerkes, die wagrechte Scher- und Zugfestigkeit des Mauerwerkes, endlich die Bögen mit äußerem Erddruck. (H. Gunschke in Ztschr. f. Bauw. 1892, S. 73—106 m. Abb.)

Einsturz des Montirungsgerüstes der Licking-River-Brücke zwischen Covington und Newport. Orientirender Aufsatz in (Railr. gaz. 1892, S. 469).

Eine recht interessante Abhandlung hierüber von (Prof. Ward Baldwin ebda. 1892, S. 486—487 m. Abb.).

Kurze Notiz weiters auch (ebda. 1892, S. 496).

Ueber die maximalen elastischen Deformationen von Metallbögen. Beachtenswerther, rechnerischer Aufsatz von (Bertrand de Fontviolant in Mém. et Compte rend. d. t. d. l. Soc. d. Ing. civ. 1892, S. 198—203 m. Abb.)

Abbruch eines Brückenpfeilers bei Stettin. Ein von einer Drehbrücke herrührender Pfeiler, 1840 erbaut, von einer Spundwand und einer Steinschüttung umgeben, war abzubrechen. Man umgab den Pfeiler mit einem 3 m starken Fangdamm, der mit blauem Thon angefüllt wurde; die Steinschüttung wurde mittelst eines großen Greifers entfernt. Der interessante Arbeitsvorgang, der blos eine einzige Sprengung mit 280 kg Dynamit in 68 Bohrlöchern erforderte, wird genau beschrieben. Mehrere Schüsse (28) versagten. Die ganze Abbruchsarbeit dauerte zehn Monate. Die Gesammtkosten beliefen sich auf über 33.000 Mk. (Jacobi in Centralbl. d. Bauverw. 1892, S. 145—148 m. Abb.)

Die höchsten Viaducte der Welt. Eine Zusammenstellung derselben mit Angabe ihrer Totallängen, der Höhen über dem Wasserspiegel, der Höhe der höchsten Pfeiler von dem oberen Ende der Fundirung bis zur höchsten Spitze, sowie des Materials u. dgl. findet sich in (Eng. News 1892, Bd. 27, S. 244—245).

Berechnung des Widerstandes der Metallbrücken. Die bei der Eisenbahn Paris-Lyon-Méditerranée zur Berechnung der Brücken verwendeten Formeln, sowie die Rechnungsergebnisse für die Spannweiten von 5 bis 60 m werden mitgetheilt von (Jules Michel und Gascougnolle in Rev. gén. d. Chem. d. f. 1892, S. 125—139 m. Abb. und 2 Taf.)

Die seitliche Standsicherheit von eisernen Brücken ohne oberen Querverband. Von (Fr. Jebens in Centralbl. d. Bauverw. 1892, S. 148 m. Abb.)

Die Gründungsarbeiten bei der 7. Avenue-Brücke in New-York. Recht lesenswerther Aufsatz über die Pfeilergründung bei dieser einem Umbau unterzogenen Drehbrücke von (Daniel E. Moran in Railr. gaz. 1892, S. 404).

Vorrichtungen an der Drehbrücke zu Duffel, auf der Linie von Antwerpen nach Brüssel, um die Verbindung der Schienen zwischen der normalen und der beweglichen Bahn unverändert zu erhalten. (Rev. gén. d. Chem. d. f. 1892, S. 160—163 m. Abb.)

Der Steifrahmen im Wind- und Querverbande geschlossener Trogbrücken. Ein sehr beachtenswerther, theoretischer Aufsatz, dessen Ergebnisse an einem Beispiel vorgeführt werden, von (G. Barkhausen in Ztschr. d. Ver. D. Ing. 1892, S. 421—427 und 492—497 m. Abb.)

Die pneumatische Fundirung der Aarebrücke bei Coblenz. (Vgl. unser Lit.-Bl. 1892, S. 17.) Auszug des betreffenden Artikels der „Schweiz. Bauztg.“ in (Eng. News 1892, Bd. 27, S. 356—357 m. Abb.)

Amerikanische Drehbrücken. Ein recht interessanter Vortrag von J. Deforth im Pittsburger Technischen Verein behandelt nach allgemeinen Grundzügen der Anlagen die Pfeiler, den Oberbau, die Träger und ihre Beanspruchungen, die Unterstützung des Ueberbaues, die Laufräder oder Rollen, den Laufkranz, das Drehen der Brücken, die Auflagerung der Enden, das Heben der Brücken, die Feststellvorrichtungen, die Signalvorrichtungen, endlich den Einfluss der Deformation auf die Construction. (D. Techn. 1892, S. 98—101 und 114—117 m. Abb)

Eine eigenartige Anordnung für Drehbrücken wird von C. A. P. Turner und P. A. Warner vorgeschlagen. Ruht nämlich eine Drehbrücke in geschlossenem Zustand auf ihren Lagern auf, so stellt sie einen continuirlichen Träger dar. Zu manchem Vortheil wäre es, wenn jeder der beiden Arme ein Feld für sich, also die Brücke frei aufliegende Träger bilden würde. Dies soll mittelst der geschilderten, interessanten Anordnung, die hauptsächlich auf geschickt verwendeten Zahnräderwerken beruht, erzielt werden. (Eng. News 1892, Bd. 27, S. 386—387 m. Abb.)

Formeln über die Tragfähigkeit der Pfähle. Lesenswerther Aufsatz von (Otto Ossent in Schweiz. Bauztg. 1892, Bd. 19, S. 110 und 112).

Beitrag zur Theorie versteifter Bogenbrücken. Von (Th. Rehbock in Ztschr. f. Bauw. 1892, S. 287—300 m. Abb.)

Steinerne Brücken.

Der deutsche Steinbau im Ausland. Die Wernekinck-Brücke über den Fadnaes in Norwegen ist aus rohen Bruch- und Spaltsteinen hergestellt. Die Weite beträgt 15·5 m, die Breite der Fahrbahn 2·5 m. Der Bau erforderte 45 Tage und kostete rd. 50 Mk. per m². Es kam nur ein einziger, 52 cm breiter Lehrbogen zur Verwendung. Die Ufer sind sehr unregelmäßig ausgebildet, was einige Schwierigkeiten verursachte. Nähere Mittheilungen von (E. H. Hoffmann in Baugew. Ztg. 1892, S. 414—415 m. Abb.)

Wiederherstellung der Ueberführung des Canals von Roanne nach Digoin über den Teyssonefluss. Die Reconstruction dieses gewölbten Objectes (voller Bogen von 5·8 m Halbmesser) wird eingehend besprochen von (Masoyer in Gén. civ. Bd. 20, S. 376—378 m. Abb.)

Die neuen Bauten in Rom (die Margherita-Brücke). Diese Monumentalbrücke ist 108 m lang, besitzt drei Bögen von je 30 m Spann-

weite und 6 m Pfeilhöhe; sie ist 20 m breit; hievon entfallen 8 m auf Fußwege und 12 m auf die Fahrstraße. Die pneumatische Fundirung der Pfeiler und Widerlager wurde von der Gesellschaft Fives-Lille durchgeführt. Die Gewölbestärke beträgt 1·3 m am Scheitel, 1·9 m am Kämpfer. Weitere Mittheilungen über die verwendeten Steinarten, die Decoration etc. in (Ann. d. Soc. d. Ing. e d. Arch. Ital. 1892, S. 90—94).

Erweiterungs- und Verbesserungsbauten der London and Southwestern-Eisenbahn. Es wird unter Anderem die Erweiterung des gewölbten Viaductes zur Unterbringung von zwei weiteren Geleisen beschrieben, u. zw. wurde er von 14·33 m Breite auf 23·77 m gebracht. Nähere Mittheilungen von (Alfred Weeks Szlumper in Railw. Rev. 1892, S. 162 m. Abb.)

Die Albany-Straßenbrücke in New Brunswick wird die genannte Straße über den Raritan-Fluss und den Canal führen. Die ganze Länge wird 249·33 m betragen; diese setzt sich aus sieben gewölbten Bögen von je 22·86 m Spannweite, einer eisernen Drehbrücke von 39·62 m und einer Vollwandträgerbrücke von 18·90 m Länge zusammen. Eine 7·62 m breite Fahrstraße und zwei je 1·68 m breite Fußwege sollen vorgesehen werden. Die Brücke wird schief sein und die Straße auf dem gewölbten Brückentheil mit 7‰, auf den eisernen Theilen derselben aber mit 2‰ steigen. Die Gewölbe sind aus Ziegeln und haben 1/5 Pfeilhöhe. Mittheilungen über die vorausgesetzten Belastungen, die Beanspruchungen u. dgl., sowie über die Pfeiler, das Materiale, die Nachmauerung, Ueberschüttung und Abwässerung, endlich die Pflasterung finden sich in (Eng. News 1892, Bd. 27, S. 373—374 m. Abb.)

Hölzerne Brücken.

Die neue Alsterüberbrückung von der Eichenwiese in Harvestehude nach der Gellertstraße auf Uhlenhorst (Hamburg) wurde am Charfreitag d. J. dem Verkehr übergeben. Beide Brücken sind aus Holz mit Eisengeländer construirt. Die erste Brücke hat sieben Joche; fünf von den Feldern sind als Durchlassöffnungen für den Dampfer-, Schuten- und Bootverkehr bestimmt. Die Bauzeit betrug etwas über ein Jahr. (Baugew. Ztg. 1892, S. 381.)

Two Medecine-Brücke, Great Northern-Eisenbahn. Dieses zu den höchsten hölzernen Gerüstbrücken zählende Bauwerk hat 228·90 m Länge; die Schiene liegt 64·31 m über dem Wasserspiegel. Die Brücke hat vier Spannweiten zu je 12·19 m, eine zu 36·58 m, alle übrigen haben 4·88 m Oeffnung. Zur Erbauung dieser Holzbrücke wurde gegriffen, da man die Fertigstellung einer Eisenconstruction nicht abwarten konnte. (Eng. News 1892, Bd. 27, S. 268 m. Abb.)

Neue Zerbrechversuche mit verzahnten Trägern. (Vgl. unser Lit.-Bl. 1892, S. 17.) Von (Moriz Bock in Ztschr. d. Oesterr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1892, S. 405—409 m. Abb.)

Ueber zusammengesetzte Balken. (Vgl. unser Lit.-Bl. 1892, S. 17.) Ergänzung zu dem von uns a. a. O. angeführten Aufsatz von (Forchheimer in Ztschr. d. Ver. D. Ing. 1892, S. 639 m. Abb.)

Die Bahnunterbrechung bei Kollmann nächst der Südbahnstation Waldbruck. Vortrag, gehalten in der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure von (Ferdinand Holzer in Ztschr. d. Oesterr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1892, S. 425—428 m. Abb. u. 1 Taf.)

Eiserne Brücken.

Der Werth der Belastungsproben eiserner Brücken. Unter Berufung auf ein interessantes Vorkommnis und ein treffendes Beispiel wird aus vielen Gründen ausgeführt, daß der günstige Ausfall einer solchen Probe für die Tragfähigkeit gar nichts beweist. (Centralbl. d. Bauverw. 1892, S. 143—144.) Diesen Aufsatz bringen zum Abdruck (Ztschr. d. Oesterr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1892, S. 292), weiters (Railr. gaz. 1892, S. 335), auch (Schweiz. Baustg. 1892, Bd. 19, S. 106).

Beachtenswerthe Bemerkungen zu diesem Aufsatze finden sich in (Railr. gaz. 1892, S. 465—466 und 470).

Ein abfälliges Urtheil über Belastungsproben fällt auch (Wm. H. Burr ebda. 1892, S. 523).

Einen Aufsatz, der unter Anführung von Beispielen den Werth von Belastungsproben erweisen will und im Gegentheil ihre Anwendung auch bei den kleinsten Brücken mit eisernem Ueberbau befürwortet, bringt (Centralbl. d. Bauverw. 1892, S. 197—198.) Derselbe erscheint abgedruckt in (Schweiz. Bauatg. 1892, Bd. 19, S. 142—143).

Den Ausführungen des erstgenannten Aufsatzes stimmt im Allgemeinen Prof. W. Ritter bei; er verweist auf die Nothwendigkeit einer richtigen statischen Berechnung; dies wird aus dem Beispiel einer eingestürzten Straßenbrücke über den Werdenberger Binnencanal bei Salez gefolgert. Probebelastungen sollten aber doch nicht ganz aufgelassen werden, denn thatsächlich lassen sie doch manche Mängel erkennen, wie das an mehreren interessanten Beispielen geschildert wird. Es wird also Beibehaltung der Belastungsproben im Vereine mit anderen Prüfungsmitteln (statische Berechnung, Materialprüfung, Besichtigung u. a.) vorgeschlagen. (Ebda. 1892, Bd. 20, S. 14—17.)

Prof. Engesser weist auf den geringen Werth der Belastungsproben hin, namentlich aber will er ihre Verwendung bei Brücken mit kleinen Spannweiten ausgeschlossen wissen. (Ebda. 1892, Bd. 20, S. 12.)

Vorschläge zur Verbesserung der Prüfungen eiserner Brücken. Es sollen größere Belastungen als bisher bei den Proben Verwendung finden; in die Brückenbücher sollen zur Vervollständigung die Spannungen, bzw. Beanspruchungen aller Trägertheile aufgenommen werden; endlich sollen mit ausgewechselten Brücken Belastungsversuche bis zum Bruch durchgeführt werden. Es werden auch noch die Versuche unseres Brücken-Comités besprochen und auf die vorstehend erwähnten Aufsätze in Betreff des Werthes der Belastungsproben reflectirt. (Breuer in D. Bauztg. 1892, S. 158—162 und 165—167.)

Neue Vorschriften über Erprobung von Metallbrücken im Ausland. Zusammenstellung derselben in (Ann. indust. 1892/I, S. 108 bis 109.)

Einige Bemerkungen über die Anwendung des Ministerialerlasses, betreffend die Berechnung und Erprobung von Metallbrücken. Ein sehr interessanter, bemerkenswerther Artikel über den bezeichneten Erlass des französischen Ministeriums vom 29. August 1891 ist enthalten in (Ann. indust. 1892/I, S. 261—264, 291—297 und 356 bis 360 von J. Foy.)

Die neuen französischen Vorschriften für die Prüfung eiserner Brücken werden auszugsweise mitgetheilt und besprochen in (Stahl u. Eis. 1892, S. 119—120.)

In einem weiteren Aufsatze werden Mittheilungen über die Entstehungsweise dieser Vorschriften gemacht und aus der „Anweisung für die Ueberwachung und Unterhaltung der eisernen Brücken" Auszüge angeschlossen; auch wird das Bemerkenswertheste aus den dem ersten der beiden bezüglichen Rundschreiben des französischen Ministers beigegebenen Erläuterungen mitgetheilt. (Ebda. 1892, S. 506—507.)

Eine neue Hubbrücke in Duluth (Minnesota) soll 78·33 m Spannweite haben und im Ganzen vertical 42·67 m über Mittelwasser gehoben werden können, um Schiffe passiren zu lassen; beim tiefsten Stande der Brücke soll die Constructionsunterkante 2·13 m über dem Wasserspiegel liegen. Zu beiden Seiten des Canals, über den die Brücke führt, sollen bis 59·44 m über dem Spiegel Pfeilerthürme aufgebaut werden, auf denen Winden stehen, über welche 48 Stahldrahtseile laufen, deren Enden an den Brückenträgern, bzw. an den Gegengewichten befestigt sind. Die Kraft zur Ueberwindung der Reibung und sonstiger todter Last (20—30 *HP*) soll durch zwei Elektromotoren geliefert werden, diesen soll der Strom von der Centralstation der elektrischen Eisenbahn (2438·4 m weit her) zugeleitet werden. Das völlige Anheben und Senken der Brücke wird fünf Minuten erfordern. Zwischen den Hauptträgern sollen die Fußstege, sowie die Eisenbahn geführt werden, für die Straßenfuhrwerke und die Straßenbahn soll die Fahrbahn auf Consolen liegen. Die Hauptträger sollen 7·62 m Mittenentfernung haben, die Gesammtbrückenbreite soll 15·85 m betragen. Weitere ausführliche Mittheilungen über die sonst ganz den üblichen amerikanischen Typus aufweisende Brücke finden sich in (Railr. gaz. 1892, S. 259—260 m. 1 Taf.)

Viaducte über den Manchester-Canal. Gibt Daten über die Viaducte von Latchword und von Warrington. (Ann. indust. 1892/I, S. 192.)

Signal-Brücken und Thürme auf der New-York-Centralbahn. Kurzer Aufsatz in (Railr. gaz. 1892, S. 345 m. Abb.)

Neue Brücken in Amerika. Kurze Mittheilungen über die Pecos- und die Kansas-Brücke in (Stahl u. Eis. 1892, S. 348—349 m. Abb.)

Ein neues System von Hängebrücken. Ein beachtenswerthes Project findet sich beschrieben von (C. Steiner in Eng. News 1892, Bd. 27, S. 252 m. Abb.)

Knotenverbindung von gleicher Festigkeit. Eine diesbezügliche Untersuchung von Aurous wird besprochen in (Ann. indust. 1892/I, S. 354—355.)

Eine alte eiserne Brücke in Harburg. Ein Unfall beim Abbrechen derselben in Folge eines abgesprengten Nietkopfes wird geschildert. (Centralbl. d. Bauverw. 1892, S. 159.)

Die Woodlawn-Brücke über die New Haven and Harlem-Bahnen. Ausführliche Mittheilungen über die ganz nach dem üblichen amerikanischen Muster gebaute Brücke finden sich in (Railr. gaz. 1892, S. 406—408 m. Abb.)

Entwicklungsgeschichte, Gründungsarbeiten und Construction der neuen Neckarbrücke bei Stuttgart. Nach eingehender Schilderung der einschlägigen Verkehrsverhältnisse, sowie der Verhandlungen und Projectirungen über eine neue Ueberbrückung des Flusses werden die Ergebnisse der Probebohrungen, die sehr ungünstige Beschaffenheit des Baugrundes erkennen ließen, mitgetheilt. Ursprünglich wurde die Brücke als Stein- oder als Stahlbögen entworfen; die letzteren werden ausgeführt. Die Gründung der Zwischenpfeiler erfolgt mittelst Luftdruck. Der eiserne Senkkasten ist 26·7 m lang, 6·5 m breit, 3·5 m, davon 2·5 m im Lichten, hoch und wiegt 50 *t*. Die Einrichtung der Luft- und der Arbeitsschleuse, sowie die sonstige Einrichtung und der Arbeitsvorgang werden ausführlich beschrieben. Für die Berechnung des stählernen Ueberbaues galten als Grundlagen: größte Belastung 400 kg/m^2 in der Fahrbahn und 560 kg/m^2 auf den Gehwegen und Uebergang einer Dampfwalze von 20 *t* Gewicht, Winddruck 150 kg/m^2, größter Temperaturunterschied 50° C.

größte Inanspruchnahmen für Schmiedeisen 700, für Martinflusseisen 1000, für Gussstahl 1500 kg/m². Die aus Martinflusseisen herzustellende Brücke erhält fünf Oeffnungen von 45·5 bis 50·5 m Weite und 1/18 bis 1/12 Pfeilhöhe, je mit sechs Bögen von I-förmigem Profil überspannt. Die Brücke soll eine der Umgebung entsprechende architektonische Ausstattung erhalten. Nach einem im Württembergischen Bezirksvereine gehaltenen Vortrag von (v. Leibbrand in Ztschr. d. Ver. D. Ing. 1892, S. 839—842.)

Great Western-Straßenbrücke in Glasgow. (Vgl. unser Lit.-Bl. 1891, S. 20—21.) Die Brücke hat zwei große Bögen von 27·7 m Oeffnung und zwei kleine von 10·8, bzw. von 6·09 m Lichtweite. Die Breite beträgt 17·27 m. Die Pfeiler sind aus Granit, die Bögen aus je neun Gusseisenträgern gebildet, die aus je fünf Segmenten zusammengesetzt sind. Die Fahrbahnträger sind aus weichem Martinstahl, zwischen ihnen sind Ziegelgewölbe gespannt. Es werden noch ausführliche Mittheilungen über die verwendeten Materialien, ihre Festigkeit etc. gemacht. (Ann. indust. 1892/I, S. 195—196 m 2 Taf. und 261 m. 2 Taf.)

Die Zugbrücke über den Harlemfluss (vgl. unser Lit.-Bl. 1892, S. 5) vermittelt zwischen der 135. Straße und der Fourth avenue den Verkehr von 500 Personenzügen. Das allerdings keinerlei Verkehrsstörung verursachende Anfahren eines Dampfers an die Brücke ließ neben der vorhandenen Drehöffnung eine weitere Hilfsöffnung als nothwendig erscheinen. Zu dem Ende wurde das feste Feld südlich von dem Drehfelde durch ein aufklappbares ersetzt. Dieses Brückenfeld ist doppelgeleisig, hat 28·19 m Länge und 8·53 m Breite, besitzt Vollwandträger, ist am Südende aufgelagert. Der Hub der Brücke erfolgt vermittels zweier doppelter Stahldrahtseile von 5 cm Durchmesser. Jedes derselben ist um eine Rolle am äußeren Ende der Brücke geschlungen, führt dann über eine Rolle, welche auf einem auf dem Widerlager errichteten, 38·94 m hohen, eisernen Gerüstständerthurm in 23·62 m Höhe angebracht ist, dann zur Hebetrommel in der Höhe von 8·53 m hinab, endlich zu einer Rolle auf der Spitze des Thurmes und von dort zu den in den Ständern untergebrachten Gegengewichten. Die Kosten der Anlage betragen 40.000 Doll. Ausführliche Detailangaben über die Bewegungsmaschinen, die sehr beachtenswerthe Gegengewichts-Anordnung u. dgl. m. finden sich in (Railr. gaz. 1892, S. 424 m. Abb.)

Der Jvybridge-Viaduct auf der Great Western-Eisenbahn (South Devon) wird im Umbau dargestellt in (The Eng. 1892, Bd. 74, S. 11 m. Abb.)

Eine tragbare und zerlegbare Brücke von veränderlicher Spannweite. Die Hauptträger sind 2 m hoch und aus Verticalen, gekreuzten Diagonalen und parallelen Winkeleisen-Gurten gebildet. Die Querträger sind I-Träger, die Windstreben aus Flacheisen. Die Elemente sind: Die Streben auf den Auflagern, die laufenden Theile der Hauptträger, die Querträger mit den Querverbindungen, die Windstreben und die Gurte. Das Material ist Stahl, Nietung ist ausgeschlossen, die Theile werden verschraubt. Die Querträger werden durch Schlitze des Untergurtstehbleches durchgesteckt und an den Streben befestigt. Die nutzbare Breite beträgt 2 m. Die kleinste hiemit zu erstellende Brücke hat 6 m Länge, die Spannweite kann von 2 zu 2 m bis 34 m vergrößert werden. Die Montage, die sehr einfach ist, und zugleich für das Vorschieben der Brücke vorsorgen muss, wird eingehend geschildert. Ein Schnabel von 17·496 m ist nöthig und wird aus den gleichen Elementen gebildet. Zum Verschieben genügen einige Männer; dazu werden noch Angaben über das Gewicht der Brücke, die erforderlichen Gegengewichte u. dgl. gemacht. (C. Koch in D. Bauztg. 1892, S. 145—146 m. Abb.)

Brückenproject für Glasgow. Die Clyde Trustees haben am 2. Februar 1892 den Bau einer 305 m langen, siebenfeldrigen, aus weichem Stahl hergestellten Brücke an Stelle der alten Jamaica-Straßenbrücke über den Clyde beschlossen. (Ann. indust. 1892/I, S. 222.)

Eine Drehbrücke in Chicago eingestürzt. Ein Dampfer fuhr am 30. Juni 1892 an die Halsted-Straßenbrücke, welche 1871 mit einem Kostenaufwande von 15.000 Doll. erbaut worden war, und zerstörte sie völlig. (Railr. gaz. 1892, S. 518.)

Brücke über den Bosporus. (Vgl. unser Lit.-Bl. 1892, S. 19.) Der von Giano und Courrier herrührende Entwurf gibt der Brücke 2 km Länge; die ohne die Annäherungs-Viaducte 1·5 km messende Brücke ruht auf fünf Pfeilern, die Felder sind von gleicher Länge. Die größte Wassertiefe beträgt 36 m, für die Schiffahrt muss eine Oeffnung von 40 m freigehalten werden. Die Pfeiler wären bis zu 10 m Höhe über dem Wasserspiegel aus Mauerwerk herzustellen, von dort an aus Eisen. Die Träger sollen nach dem Auslegersystem ausgebildet sein. (D. Bauztg. 1892, S. 227.) Danach finden sich Mittheilungen auch in (Schweiz. Bauztg. 1892, Bd. 19, S. 137.)

Die Pecosbrücke (vgl. unser Lit.-Bl. 1892, S. 18) zwischen Helmet und Shumla in Texas wird ausführlich beschrieben in (Railr. and Eng. Journ. 1892, S. 110.)

Die Red Rock-Brücke (vgl. unser Lit.-Bl. 1892, S. 18) ist zur Zeit die größte amerikanische Auslegerbrücke; sie führt die Atlantic and Pacific-Bahn über den Colorado, u. zw. ist sie als Ersatz einer alten Holzbrücke gebaut worden. Der eiserne Ueberbau ist 301·75 m lang und hat eine Hauptöffnung von 201·16 m und zwei Seitenöffnungen von je 50·29 m Stützweite; auch die Ausleger sind je 50·29 m lang; westlich schließt sich noch an die Brücke ein 86·56 m langer Viaduct. Die Brücke ist eingeleisig und zwischen den Hauptträgermitten 7·6 m breit. Das Tragwerk ist aus Flammofen-Flusseisen, alles übrige aus Schweisseisen. Die Gesammtkosten betrugen 1,939.000 Mk. Der Bau erforderte die Jahre 1889—90 und war am 25. Juni 1890 vollendet. Bemerkenswerth ist, daß bei Einrichtung der Längsbeweglichkeit des Ueberbaues ein Temperaturunterschied von —8 bis 41° R. angenommen wurde. Die erforderlichen 133 mm sind in die Ober- und Untergurte der Hauptträger des Mittelüberbaues verlegt; bei den Seitenöffnungen aber können die Ankerständer über den Endpfeilern um die unteren Ankerbolzen eine leichte Pendelung ausführen. (Stahl u. Eis. 1892, S. 453—454 m. Abb.)

Ueber diese Brücke, deren Eisenüberbau von der Phönix-Gesellschaft, deren Pfeiler von Sooysmith & Co. hergestellt worden sind handelt ein sehr beachtenswerther, ausführlicher Aufsatz von (F. G. Lippert in D. Bauztg. 1892, S. 193—196 und 205—207 m. Abb.)

Eine recht instructive Abhandlung, welche die Geschichte des Baues, die Ursachen der Nothwendigkeit des Brückenbaues, sowie die technischen Details (Gründung, Ueberbau und Dimensionen, Material, Proben, Belastungen, Materialmengen, Kosten u. dgl. m.) in vortrefflicher Weise bespricht, von (S. M. Rowe in Railw. Rev. 1892, S. 162—164 m. Abb.)

Brückendetails (vgl. unser Lit.-Bl. 1892, S. 18). Sehr lesenswerthe Auszüge aus einem Vortrag von E. Swensson in der Engineers' Society of Western Pennsylvania bringen (Railw. Rev. 1892, S. 234—236.)

Die Wirkung bewegter Lasten auf eiserne Brücken (vgl. unser Lit.-Bl. 1892, S. 18). Eine Kritik der beiden Aufsätze von Glauser in „Glaser's Annalen" findet sich in (Centralbl. d. Bauverw. 1892, S. 159.)

Eine Erwiderung hierauf von (Glauser ebda. 1892, S. 199.)

Die Unrichtigkeit der Ausführungen Glauser's weist nach (Dr. H. Zimmermann ebda. 1892, S. 215—216 m. Abb.)

Die Memphis-Brücke (vgl. unser Lit.-Bl. 1892, S. 19). Kurze Mittheilungen über den Stand des Baufortschrittes in (Eng. News 1892, Bd. 27, S. 258 m. Abb.) Sie soll im Mai 1892 eröffnet werden. (Railr. gaz. 1892, S. 298.) Ueber die Vornahme und das Ergebnis der Probebelastung finden sich Mittheilungen (ebda. 1892, S. 375.) Eine eingehende, alle interessanten Details berührende Beschreibung dieses bedeutenden Bauwerkes bringen (Eng. News 1892, Bd. 27, S 470—472 m. Abb.) Die Eröffnung der Brücke erfolgte am 12. Mai 1892. Ausführliche Mittheilungen über die Dimensionen, die verschiedenen Arbeiten, Gründung, Material, Contrahenten u. dgl. m. in (Railr. gaz. 1892, S. 342—343 m. Abb.) Eine Notiz über die Eröffnung bringen auch (Eng. News 1892, Bd. 27, S. 402.) Das Programm der Eröffnungsfeierlichkeiten, die vom 12. bis 14. Mai dauerten, theilt mit (Railw. Rev. 1892, S. 276.)

Zwei Vollwandträgerbrücken mit großen Spannweiten. Die Beaver River-Brücke bei Newport (Pennsylvanien) ist eine zweigeleisige schiefe Eisenbahnbrücke. Jedes der drei Felder hat 31·39 m Spannweite und ist mit vier Trägern überbrückt; das Material ist weicher Stahl. Die Mattabesset River-Brücke bei East Berlin (Connecticut) ist eine eingeleisige Brücke mit 31·32 m Spannweite mit zwei Vollwandhauptträgern, deren Mitten 3·96 m von einander entfernt sind. Das Material ist Schmiedeisen. Weitere Details über beide Brücken finden sich in (Eng. News 1892, Bd. 27, S. 316 m. 1 Taf.)

Ueber Metallconstructionen der Zukunft. (Vgl. unser Lit.-Bl. 1892, S. 19.) Mittheilungen aus der Steiner'schen Abhandlung, verbunden mit einer Kritik einzelner Ausführungen desselben, macht (Mehrtens in Stahl und Eis. 1892, S. 365—370). Ebenso wird im Wesen der Vortrag des Prof. Steiner mitgetheilt, aber namentlich seinen Ausführungen betreffend die Mönchensteiner Brücke, sowie seinen Ansichten über die Geschwindigkeit beim Befahren der Brücken entgegengetreten. Der Aufsatz verzeichnet auch die eben erwähnten Darlegungen von Mehrtens, sowie die in der Discussion über Steiner's Vortrag geäußerten Ansichten Radinger's. (Schweiz. Bauztg. 1892, Bd. 19, S. 115—118 und 120—124.)

Der Vortrag, sowie die daran geknüpfte Discussion werden auszugsweise mitgetheilt und besprochen von (A. Martens in Ztschr. d. Ver. D. Ing. 1892, S. 427—431 m. Abb.) Die Versuche Steiner's werden besprochen (ebda. 1892, S. 579).

Ueber die Schwingungsdauer eiserner Brücken. Einige Bemänglungen von Steiner's Ausführungen hierüber in seinem vorerwähnten Vortrage veröffentlicht (Fr. Engesser in Ztschr. d. Oesterr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1892, S. 386—388 m. Abb.) Erwiderung hierauf von (Steiner ebda. 1892, S. 388).

Einsturz einer Brücke in Folge eines Erdbebens (Vgl. unser Lit.-Bl. 1892, S. 18.) Den Einsturz der Nagaragawa-Eisenbahnbrücke besprechen auch (Railr. and Eng. Journ. 1892, S. 133 m. Abb.) und (Railw. Rev. 1892, S. 114 m. Abb.)

Das Project einer Brücke über den Canal la Manche. (Vgl. unser Lit.-Bl. 1891, S. 21.) Ein lesenswerther Aufsatz über die Berechtigung und die Folgen eines solchen Brückenbaues findet sich von (Max Lyon in Schweiz. Bauztg. 1892, Bd. 20, S. 11—12).

Eine Brücke mit geneigter Fahrbahntafel. (Vgl. unser Lit.-Bl. 1892, S. 19.) Eine Mittheilung, die als Ergänzung zu dem von uns a. a. O. angeführten Aufsatz beachtenswerth ist, von (Benj. F. La Rue in Eng. News 1892, Bd. 27, S. 405.)

Biegungsspannungen in Blechen und Bändern in Folge von einseitiger Verlaschung oder von Ueberlappungsverbindungen. Die Nachtheile der einseitigen Nietungen werden rechnungsmäßig aufgewiesen von (G. Barkhausen in Ztschr. d. Ver. D. Ing. 1892, S. 553—558 m. Abb.)

Der Bau der Louisville- und Jeffersonville-Brücke über den Ohio (vgl. unser Lit.-Bl. 1891, S. 21) ist längere Zeit stillgestanden. Nunmehr soll die Arbeit an dieser 2683·76 m langen Brücke (hievon ein Feld zu 64·01, zwei zu 167·64, eines zu 168·55 und zwei zu 103·94 m Spannweite, das übrige zwei Zufahrtsviaducte) durch die Phönix Bridge Co. wieder aufgenommen und im November 1892 vollendet werden. (Eng. News 1892, Bd. 27, S. 419.)

Der Abschluss der Untersuchung über den Einsturz der Birsbrücke bei Mönchenstein. (Vgl. unser Lit.-Bl. 1892, S. 18.) Die Ergebnisse der amtlichen Gutachten über diesen Unglücksfall bespricht in übersichtlicher Weise (Org. f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1892, S. 72—75 m. Abb.)

Zusammenbruch der Eisenbahnbrücke über den Vermillionfluss in Cayuga (Indiana). Am 1. Mai 1892 brach diese 54·25 m überspannende Brücke wahrscheinlich in Folge einer auf ihr erfolgten Entgleisung zusammen. (Eng. News 1892, Bd. 27, S. 493.)

North-River-Brücke zwischen New-York und New-Jersey. (Vgl. unser Lit.-Bl. 1891, S. 37.) Nach dem jüngsten Entwurf Gustav Lindenthal's (1891) soll die Mittelöffnung 945 m, jede der beiden Seitenöffnungen 549 m und die ganze Brücke ohne die Zufahrtsviaducte 2256 m lang werden; die Brücke soll 46 m über Hochwasser liegen, 183 m hohe Thürme und 1·57 m Durchmesser besitzende Kabel erhalten. 14 Geleise sollen auf ihr Platz haben. Die Fundirung der Thürme soll auf den Felsgrund mit Hilfe von eisernen Senkkästen und von Betonschichten erfolgen. Die Construction der Brücke beruht auf vollständig versteiften Kabelträgern. Die Versteifung besteht aus einem einfachen Diagonalsystem, in welchem die diagonalen Zugglieder aus zwei Reihen Stahlstangen gebildet sind, und aus einem Stahlgussattel, welcher in einem Trogbügel von Stahlblech ruht. Die Zugstangen sind mittels Muttern befestigt. Der Trogbügel hängt an einem hohlen Bolzen von 30 cm Durchmesser und 2·1 m Länge, der als Dorn für die Oesen der Kabelglieder dient. Die Last wird so auf den Kern der Kabel übertragen und eine gleichmäßige Beanspruchung erzielt. Eine starke Gussstahlrippe sitzt auf der Mitte des Dornes und ist mit dem alle Kabeldrähte umfassenden Stahlring fest verbunden. Mitgetheilt werden auch die Vorgänge bei der Construction der Kabel und bei der seinerzeitigen Montirung. Zum Schlusse folgen Angaben über den Verkehr auf dem Strome und den bestehenden Brücken u. dgl. m. Nach einem Vortrag im Württembergischen Bezirksverein von (Cox in Ztschr. d. Ver. D. Ing. 1892, S. 528—531 m. Abb. und 1 Taf.)

Eine wesentlich mit dem vorerwähnten Vortrag zusammenfallende Abhandlung findet sich in (D. Techn. 1892, S. 3—5 m. Abb. und 1 Taf.)

Das Project der North-River-Brücke vom ökonomischen Standpunkte. Lesenswerther Aufsatz in (D. Techn. 1892, S. 54).

Die Palatinbrücke in Rom ist an Stelle einer alten, an einem uralten Uebergangsplatze bestehenden Brücke erbaut. Die Brücke ist schief, die Pfeiler sind sämmtlich unter verschiedenem Winkel gegen die Achse gerichtet. Die Hauptträger laufen continuirlich über fünf Felder von 29·94, 31·78, 31, 31·78, 29·86 m Länge. Pfeiler und Widerlager sind pneumatisch auf Caissons gegründet. Die Brücke hat vier Hauptträger, deren Mittel je 4·08 m von einander entfernt sind, und zwei Außenträger für die Fußwege, die 3·76 m Abstand haben. Die Brücke besitzt eine Fahrstraße von 15·69 m und zwei asphaltirte Fußwege von je 1·97 m Breite. Sonstige Mittheilungen finden sich (Railr. and Eng. Journ. 1892, S. 117—118 m. Abb.)

Die älteste Eisenbrücke. (Vgl. unser Lit.-Bl. 1892, S. 18.) Ziemlich ausführliche Mittheilungen über die Coalbrookdale-Brücke auf der Linie Shrewsbury-Worcester in England finden sich in (Amer. Eng., Bd. 22, S. 138).

Die alte Ketten-Landungsbrücke in Brighton (England). Die Ketten bestehen aus 1·52 bis 4·57 m langen Oesenstangen, die mittels Bolzen paarweise zu Kettensträngen vereinigt sind. Die Brücke besteht aus vier je 77·72 m langen Feldern, ist 348·25 m im Ganzen lang und 3·89 bis 3·96 m breit. Die Brückenbahn ist mit vertical hängenden, 2·6 cm dicken, je 4·57 m von einander entfernten Oesenstangen an der Kette aufgehängt. Die Ketten sind am Landungskopf und an der Basis verankert. Weitere Mittheilungen über diese im Abbruche befindliche und einem Neubau unterzogene Brücke sind enthalten in (D. Techn. 1892, S. 97 m. Abb.)

Londoner Brücken über die Themse. Bespricht zunächst die Towerbrücke (vgl. unser Lit.-Bl. 1892, S. 18), sodann den Entwurf der Blackwell-Brücke. Die letztere soll 365·76 m lang werden und aus zwei Bögen von 351·13 m Spannweite, die 33·53 m von einander abstehen, bestehen. Sie sind durch 23 Querversteifungsrahmen verbunden. Die Brückentafel ist an den Hauptträgern mittels Hängestangen angeordnet. In der Mitte ist eine 36·58 m lange Doppelaufklappöffnung vorgesehen. Ueber die Einrichtung der Aufzüge, den an der Stelle beabsichtigten Tunnel u. dgl. m. macht Mittheilungen (Railw. Rev. 1892, S. 243 m. Abb.)

Stabilität der Forthbrücke. (Vgl. unser Lit.-Bl. 1892, S. 17.) Mittheilung über das Verhalten während eines heftigen Sturmes macht auch (Railw. Rev. 1892, S. 157).

Muster von Vollwandträger-Brücken der Schweizerischen Nordostbahn. Einige seinerzeit schon von der „Schweiz. Bauztg." beschriebene Typen werden besprochen in (Eng. News 1892, Bd. 27, S. 297 m. Abb.)

Erweiterungs- und Verbesserungsbauten der London and Southwestern-Eisenbahn. Unter Anderem werden die eisernen Brücken und ihre Reconstruction beschrieben von (Alfred Weeks Szlumper in Railw. Rev. 1892, S. 162—163).

Northern-Pacific-Eisenbahn-Viaduct bei Granite (Idaho). Die 365·76 m lange Brücke übersetzt einen tiefen Graben und einen kleinen See 33·53 m über dem Wasserspiegel. Der aus Eisen oder Stahl herzustellende Ueberbau soll auf 52 Granitpfeilern und den beiden Widerlagen aufruhen. Die Gründung der acht in den See fallenden Pfeiler wird sehr interessant und sorgfältig geschildert in (Eng. News 1892, Bd. 27, S. 337—338).

Eine Vollwandträger-Brücke mit niederer Fahrbahnconstruction. Eine nicht uninteressante Construction, die W. L. Stebbings für die Chicago and Northwestern-Eisenbahn entworfen hat, wird mitgetheilt in (Eng. News 1892, Bd. 27, S. 345 m. Abb.)

Stahlbrücken über den Canal in der Columbischen Weltausstellung. Es sind drei Brücken über den Canal, welcher die Lagune mit dem großen Seebecken verbindet, zu bauen. Es sind Vollwandträger nach dem Auslegersystem mit je drei bogenförmig überspannten Feldern; insgesammt ist jede Brücke 43·94 m lang. Es sollen hölzerne Joche und Widerlager hergestellt werden. Weitere Ausführungen sind enthalten in (Eng. News 1892, Bd. 27, S. 408 m. Abb.)

Die Rock Island Red River-Brücke, welche von der Chicago, Rock Island and Pacific-Eisenbahn gebaut wird, hat sechs Felder von je 60·96 m Spannweite auf Betonpfeilern, welche vom Felsgrund an bis zur Spitze 18·29 m hoch sind. Die Zufahrts-Gerüstbrücke ist 762 m lang. Die Pfeiler sind 7·62 m tief durch Sand und Kies bis auf den Fels gesenkt worden. (Railr. gaz. 1892, S. 550.)

Die Harlem River-Brücke in der 155. Straße (New-York). (Vgl. unser Lit.-Bl. 1892, S. 19.) Von Westen soll ein 426·72 m langer Viaduct gegen den Fluss mit 47·5‰ ansteigen; dessen Feldweiten sollen 13·11 m betragen. Die Straße soll 12·19 m breit sein und zwei Fußwege zu je 3·35 m Breite, letztere auf Consolen neben ihr liegend, erhalten. Die eigentliche Brücke wird eine Drehbrücke mit 24·51 m Länge sein die ganz so, wie die Thames River-Drehbrücke in New-London (vgl. unser Lit.-Bl. 1891, S. 38), eingerichtet werden soll. Der östliche Zufahrtsviaduct wird 16 Felder von je 25·30 m Spannweite umfassen. Die Fundirung des West- und des Drehpfeilers soll pneumatisch erfolgen. Die Kosten sollen 1¼ Mill. Doll. betragen. Weitere Angaben über die Gründung der Widerlager, Details u. a. sind enthalten in (Eng. News 1892, Bd. 27, S. 526 m. Abb.)

Bau der Kentucky River-Brücke in Irvine (Kentucky). Diese 390·75 m lange Brücke hat eine Mittelöffnung von 81·99 m, zwei Seitenöffnungen von je 30·78 m, sechs von je 30·48 m Spannweite und einen Zufahrtsviaduct von 64·31 m Länge. Die Schienenhöhe beträgt 26·52 m über Niederwasser. Die Mittelöffnung ist aus Stahl und Eisen, sechs andere Felder sind überdeckt mit gemischten Constructionen aus Holz und Eisen; ferner sind zwei Oeffnungen mit Howe'schen Trägern überspannt; der Viaduct ist auch aus Holz. Den interessanten Arbeitsvorgang, die als Montirungsgerüst verwendeten zeitweiligen Howe'schen Träger und manches andere beachtenswerthe Detail schildert der Chefingenieur des Baues (John H. Pearson in Eng. News 1892, Bd. 27, S. 543 bis 544 m. Abb.)

Kälte-Biegeversuche mit Flusseisen (vgl. unser Lit.-Bl. 1892, S. 19). Die Ergebnisse der auf zwei Arten durchgeführten Versuche mit 60 Probestreifen aus dem für die Fordoner Brücke bestimmten Thomaseisen haben bei sehr hoher Kälte dennoch kein Bedenken gegen die Verwendung eines derartigen guten Flusseisens veranlasst. (Mehrtens in Stahl u. Eis. 1892, S. 196—198 m. Abb.) Ein Anhang hiezu bringt Mittheilungen über gleichfalls günstig verlaufene Versuche auf dem Werke des Aachener Hütten-Actien-Vereines zu Rothe Erde. (Mehrtens ebda. 1892, S. 220.)

Versuche über das Verhalten des Flusseisens und Flussstahles in großer Kälte. Sehr beachtenswerthe Mittheilung von (Köpke und Hartig in Civiling. 1892, S. 207—214 m. Abb.) Den vorstehenden Aufsatz theilt im wesentlichen mit (Stahl u. Eis. 1892, S. 599—600 m. Abb.)

(Schluss folgt.)

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien

LITERATUR-BLATT.

Maschinenbau, Maschinenlehre und Maschinenmesskunde.

Bearbeitet vom dpl. Ing. Franz Kovařík.

a) Maschinenbau.

Ueber stationäre Dampfmaschinen in Amerika. Nach einem von James Staadword im „Engineering" veröffentlichten Berichte wird eine Zusammenstellung der verschiedensten in Amerika sich eingebürgerten Grundformen von Dampfmaschinenelementen gegeben. Auffallend ist es, daß verticale Maschinen nur in den seltensten Fällen zur Anwendung kommen, gewöhnlich nur als Kleinmaschinen von 2—12 *HP*, und daß die Vortheile der Condensation nicht in jenem Umfange gewürdigt werden, wie bei uns. Der Grund liegt hauptsächlich in dem hohen Zinsfuß des Anlagecapitals und theilweise auch in dem raschen Aufblühen und Entwickeln der Industrie, was zur Folge hat, daß die Maschine bald durch eine andere ersetzt werden muss. Es folgt nun eine Beschreibung der gebräuchlichen Dampfmaschinenbalken, Hauptlager, Kurbel und Kurbelzapfen, Pleuelstangen, Kreuzköpfe, Kolben und Kolbenstangen, Cylindern, Riemenscheiben und Schwungräder. Dann eine Abhandlung über die Schiebermaschinen, schnelllaufende Maschinen und Verbundmaschinen. (Dingler's polyt. Journal, Bd. 285, Heft 1—4.)

Neuere Schieberconstructionen für Dampfmaschinen. Die fast ausschließliche Verwendung von Schiebern zur Dampfvertheilung bei schnelllaufenden Dampfmaschinen hat zur Verbesserung der Entlastungsvorrichtungen an Schiebern Anlass gegeben, welche hier beschrieben werden. (Dingler's polyt. Journal, Bd. 284, Heft 7.)

Regulatoren der Schiffsmaschinen. Von Ballauf. Eine Beschreibung eines Regulators von Durham, Churchill & Co. und jenes von Gebr. Brown & Co. zu Edinburgh. (Zeitschr. d. Ver. d. Ing., Nr. 7.)

Neuerungen an unterirdischen Wasserhaltungsmaschinen. Von R. Terbaerst. Beschreibung einer Wasserhaltungsmaschine auf der Grube Leopold I. des Charbonages de la Louvière, die sich durch eine neue Ventilconstruction und einen neuen Accumulator auszeichnet. Letzterer ist dazu bestimmt, die Wasserbewegung in der Druckleitung auszugleichen und auch gleichzeitig den Windkessel zu ersetzen. Die Indicirung der Pumpe und die Bestimmung des Wirkungsgrades der ganzen Anlage haben ein überraschend gutes Resultat ergeben. (Zeitschr. d. Ver. d. Ing. 1892, Nr. 15)

Corliss Engine with non detaching gear. Zeichnung und Beschreibung einer von den Phönix Iron Works (in Francisco) construirten Dampfmaschine mit zwangläufiger Corliss-Steuerung und Schwungrad-Regulator. Die Beeinflussung seitens dieses letzteren geschieht in der Weise, daß der Regulator zwei unrunde Scheiben verstellt, von denen die Bewegung der Einlassschieber abgeleitet wird. (Eng. Vol. 54, Nr. 1391.)

Die Dampfmaschinen auf der Allgemeinen Landesausstellung in Prag 1891. Von R. Doerfel. (Zeitschr. d. Ver. d. Ing., Nr. 18.

Schnelllaufende Verbunddampfmaschine der Maschinenfabrik von Märky, Bromowsky & Schulz auf der Allgemeinen Landesausstellung in Prag. Von C. Budil. Der mit Zeichnung begleitete Aufsatz enthält eine Beschreibung eines Verbund-Schnellläufers, welcher am Hochdruckcylinder eine Zweischieber-Steuerung, am Niederdruckcylinder aber einen Trick'schen Schieber besitzt. Der Trick-Canal ist derart bemessen, daß er in der mittleren Stellung beide Cylinderseiten verbindet und dadurch eine Verminderung der Compression am Niederdruckcylinder verursacht. (Zeitschr. d. Ver. d. Ing., Nr. 32.)

Compound- und Triple-Expansionsmaschinen. Versuche mit einer Triple-Expansionsmaschine, bei der es möglich war, den Mitteldruckcylinder auszuschalten und den ersten und dritten Cylinder wie eine normale Compoundmaschine arbeiten zu lassen. Die Versuche haben ergeben, daß beide Maschinen-Systeme gleich ökonomisch arbeiten. (Zeitschr. d. Dampfkessel Vers.-Ges., Nr. 9.)

Uebersicht über die Dampfkessel und Dampfmaschinen im Königreiche Sachsen für den 1. Jänner 1891. Statistisch zusammengestellt von Regierungsrath Morgenstern. („Dampf" Nr. 36 u. f.)

Leistungsversuche mit Dampfüberhitzern. Von J. Reischle. Eine sehr eingehende Beschreibung der gründlich durchdachten, vom Bayerischen Dampfkesselrevisionsvereine angeregten Versuche in der Spinnerei und Buntweberei Pfersee mit Dampfüberhitzern an drei Kesseln. Die Leistung der hiezu gehörigen Dampfmaschine bewegte sich zwischen den Grenzen 221 und 248 *HP*. Der Gang der Versuche brachte interessante Erscheinungen zu Tage; als Hauptergebnis ist gefunden worden, daß die Dampfersparnis pro indicirte Pferdekraft und Stunde beim gewöhnlichen Kesselbetriebe 4·984%, beim verstärkten Betriebe 6·162% gegenüber dem Verbrauche an gewöhnlichem Kesseldampfe betrug. Diese Ersparnis vertheilt sich mit 1·179, bzw. 1·860% auf den Minderverlust an Leitungsdampfwasser, mit 0·465, bzw. 1·026% auf denjenigen an Manteldampfwasser, während der größte Antheil (3·34, bzw. 3·77%) auf den Minderverbrauch an Dampf im Innern der Cylinder entfällt. (Zeitschr. d. Ver. d. Ing., Nr. 17 u. 18.)

Rost- und Schornstein-Constructionen. Beschreibung der Heinicke'schen Patentdachroste und der 131 m hohen Esse der Halsbrückner Schmelzhütte, die den Zweck hat, die beim Rosten der Erze frei werdenden Gase so hoch in die Atmosphäre zu führen, daß sie den Landwirthen keinen Schaden verursachen. (Prakt. Masch.-Constructeur.)

Neue Patent-Treppenrost-Construction zur vollständigen Verbrennung von Braunkohlenlösche, Kohlenstaub etc. Von J. Kudlicz. (Prakt. Masch.-Constructeur. Nr. 23.)

Leistungsversuche mit Dampfüberhitzern. („Dampf." Nr. 38.)

Explosion eines Kessels im Hafen von Nantes. Mit photographischen Abbildungen im (Le génie civil, Bd. 21, Nr. 8).

Neuere Kupplungen. Eine Beschreibung der in der neuesten Zeit ausgeführten festen Kupplungen, Reibungskupplungen mit Bremsbandwirkung und Reibungskupplungen mit Centrifugalwirkung. (Dingler's polyt. Journal Jahrg. 73, Bd. 284, Heft 8.)

Vorrichtung zum Ausbohren der conischen Löcher für Kurbelzapfen. (Dingler's polyt. Journal, Bd. 284, Heft 7.)

Neuere Schraubensicherungen. (Dingler's polyt. Journal, Bd. 285, Heft 4.)

Studien über die industrielle Verwendung von Kälte. Von Prof. H. Fischer. Es werden folgende Verwendungsarten behandelt: 1. Abkühlung von Luft für verschiedene gewerbliche Verwendungen. 2. Abkühlung von Wasser bis zur Eisbildung. 3. Abkühlung von festen Körpern und Flüssigkeiten. (Der Civil-Ing., Heft 4.)

Lösch- und Ladevorrichtungen für Schiffe und Eisenbahnen. Von B. Gerdau. Eine Studie über die Entwicklung der in den letzten Decennien verwendete Mittel zur Beschleunigung der Waarenbewegung in den Häfen, auf Schiffen und in den Güterstationen. (Zeitschr. d. Ver. d. Ing., Nr. 11 u. f.)

Werkstätten für Eisenconstructionen von Schier & Co. in Courneuve bei Paris. Diese Werkstätten sind für eine fabriksmäßige Herstellung von Metallgeweben und Sieben bestimmt; durch zahlreiche Skizzen wird die Vertheilung der Räumlichkeiten erläutert. (Prakt. Masch.-Constructeur Nr. 23.)

Die Transmissionsanlage der Werkzeugfabrik J. E. Reinecker in Gablenz bei Chemnitz. Beschreibung einer Transmissionsanlage mit Kreishanfseilbetrieb. Es ist die erste Anlage mit Kreisseilbetrieb, bei welcher für Transmissionsseile eine Spannung von 1—2 *kg* in Rechnung gebracht wurde. (Zeitschr. d. Ver. d. Ing., Nr. 21.)

Hanfseilbetrieb in der Fabrik von Gebr. Siemens & Co. in Charlottenburg. Nach Angaben des Herrn Prof. Reuleaux ist in dieser Fabrik ein Hanfseilkreisbetrieb von der Peniger Maschinenfabrik und Eisengießerei ausgeführt worden, der bisher tadellos functionirt. (Zeitschr. d. Ver. d. Ing., Nr. 30.)

Moteur aérothermique Système L. Gentz. Beschreibung einer Heißluftmaschine, welche in der allgemeinen Disposition der Bunier'schen Maschine sich anschmiegt. (Le génie civil, Bd. 21, Nr. 16.)

Outillage mécanique pour magasins à grains de l'Alexandra Dock à Liverpool. Durch Zeichnungen werden die im genannten Dock verwendeten Hebezeuge vorgeführt. (Le génie civil, Bd. 21, Nr. 21.)

b) Maschinenlehre.

Untersuchungen über die Condensation des Dampfes in den Cylindern der Dampfmaschine. Nach dem „Railroad and Engineering Journal" mitgetheilt in der (Zeitschr. der Dampfkessel u. Vers.-Ges. Nr. 8).

Ueber Condensation im Dampfmaschinencylinder während der Admission. Von Thomas English. (Institution of Mechanical Engineers-Proceedings-London. Nr. 2.)

Die Methoden der experimentellen Bestimmung des Trägheitsmomentes von Maschinentheilen. Von Th. Kaleb. Erläuterung von vier solchen Bestimmungsmethoden mit durchgerechneten Beispielen und gleichzeitig auch eine Entgegnung auf die diesen Gegenstand behandelnde Arbeit des Prof. Kohn im „Civil-Ingenieur" 1890. (Der Civil-Ing. 1892, Heft 5.)

Zur Theorie der Reibungskupplungen. Von Ugo Ancona in Rom. Theoretische Behandlung jenes Vorganges, der sich im Laufe der Einrückperiode einer Reibungskupplung abwickelt mit besonderer Berücksichtigung der hiebei vorkommenden Wärmeverluste und der Wärmeerzeugung. (Der Civil-Ing. Heft 5.)

Untersuchungen über die sogenannte Reibung des Wassers an glatten Flächen. F. Fink. Der Verfasser behandelt zunächst in historischer Aufeinanderfolge die verschiedenen Ansichten älterer Schriftsteller und übergeht dann zur Besprechung jener Versuche, die er selbst angestellt hat, um die Gesetze der Wasserreibung bei der Bewegung von Wasser längs glatten Flächen zu ermitteln. Das Ergebnis der Versuche war, daß die Wasserreibung vollständig unabhängig ist von der Geschwindigkeit, mit welcher das Wasser an der Oberfläche der eingetauchten Körper vorbeifließt. Außerdem ergaben die zahlreichen Rechnungen, daß die Wasserreibung für 1 m² benetzter Fläche (Zinkblech oder lackirtes Holz) circa 0·3 kg beträgt. (Der Civil-Ing. 1892, Heft 3.)

Die Spannungsverluste in langen Druckluftleitungen. H. Lorenz, Ingenieur in Augsburg. Der Verfasser führt zunächst die Versuche von Stockhalper, Devillez und jene von Gutherrmuth-Riedler an, stellt einen der Ergebnisse untereinander auf und leitet unter Zugrundelegung dieser Versuche eine empirische Formel ab, die von der Länge der Leitung, vom Rohrdurchmesser, von der Luftgeschwindigkeit und von den absoluten Temperaturen abhängig ist. (Zeitschr. d. Ver. d. Ing. Nr. 22.)

Compression und Spannungssprung bei Verbundmaschinen und ihr Einfluss auf die Leistung. L. Kaufmann. Es wird speciell auf den Einfluss des schädlichen Raumes hingewiesen, der bis nun in den wenigsten Berechnungen über den Nutzen der Verbundmaschinen ganz außer Acht gelassen wurde. Berücksichtigt man die schädlichen Räume genau, so lässt sich der bei Verbundmaschinen durch mehrfache Expansion vorkommende Nutzen feststellen und für einen gegebenen Fall untersuchen, ob die Anlage einer Verbundmaschine sich lohnen wird oder nicht. (Zeitschr. d. Ver. d. Ing., Nr. 22.)

Ausgleichung bewegter Massen an Schiffsmaschinen. Wiedergabe eines höchst interessanten Vortrages, den Yarrow vor der Institution of Naval Architects in London über das Wesen und die Ausdehnung jener störenden Bewegungen der Schiffskörper, die bei Schiffen in Folge der Massenwirkungen der Schiffsdampfmaschinen auftreten. Auf Grund der von ihm vorgenommenen Versuche kommt der Vortragende zu dem Schlusse, daß selbst bei den größten Oceandampfern die Schwingungen des Schiffskörpers vermieden werden können, wenn bei der Neuconstruction einige hundert Kilogramm aufgewendet werden. (Zeitschr. d. Ver. d. Ing. Nr. 22 und Portefeuille des machines.)

Neues Verfahren zum Wechseln der Hubgeschwindigkeit von Lasten an losen Rollen. Von E. Becker. Der Verfasser gibt ein Verfahren an, weches für das Heben und Senken von Lasten dann von Vortheil ist, wenn das Erfordernis eintritt, große Hubgeschwindigkeiten allmälig zu erzeugen und nach Belieben zu verringern. (Zeitschr. d. Ver. d. Ing., Nr. 25.)

Zur Regelung der technischen Einheiten. Von Dr. Holzmüller in Hagen i./W. In dieser Arbeit wird speciell auf jene Inconsequenzen hingewiesen, welche beim technischen Rechnen in Folge Einführung verschiedener Maßeinheiten entstehen können. Ferner wird auch auf die Namengebung aufmerksam gemacht und mit Recht bemerkt, daß bei der Namengebung auf die internationale Einigung und Anerkennung eine besondere Rücksicht zu nehmen ist. Zum Schlusse folgen einige Vorschläge für das zukünftig zu verbessernde technische Maß-System. (Zeitschr. d. Ver. d. Ing., Nr. 31.)

c) Maschinenmesskunde.

Ueber Prüfungsmaschinen für Metalle. Beschreibung der Kellog'schen Prüfungsmaschine für 1200 t Zug und Druck, erbaut von der Phönix Iron Company in Phönixville (Pennsylvanien), dann einer Delaloe'schen Prüfungsmaschine für 50 t Spannungsäußerung, der Prüfungsmaschine Grafenstaden für 25 t Spannung und der Petit'schen Prüfungsmaschine. (Dingler's polyt. Journal, Bd. 285, Heft 9.)

Dynamomètre de rotation système Ch. Fremont. Dieser Arbeitsmesser ist ein Zwischendynamometer; er muss zwischen die zu untersuchende Arbeitsmaschine und die Transmission eingeschaltet werden. Die übertragene Umfangskraft wird durch Federndehnung gemessen, welche mittelst eines Registrirapparates auf eine Papiertrommel gezeichnet wird. (Le génie civil, Bd. 21, Nr. 16.)

Indicator von M'Kinnel & Buchanan. Dieser Indicator unterscheidet sich von den bei uns in Anwendung befindlichen dadurch, daß bei ihm die Druckfeder frei liegt und daher leicht zugänglich und controlirbar ist. Die anderen constructiven Details zeigen keine besonderen Neuerungen. (Zeitschr. d. Ver. d. Ing., Nr. 31.)

Einrichtung und Thätigkeit der Münchener Versuchs-Station zur Untersuchung von Kältemaschinen. Vortrag, gehalten im Aachener Bezirksverein von Prof. Gutbermuth. (Zeitschr. d. Ver. d. Ing., Nr. 13.)

Le laboratoire de l'école des ponts et chaussées. Eine eingehende Beschreibung der Einrichtung dieses Laboratoriums in Paris, speciell all' jener Apparate, welche zur Untersuchung von Bausteinen und Eisensorten Verwendung finden. (Le génie civil, Bd. 21, Nr. 9.)

Einige Bemerkungen über den Prony'schen Zaum. Von M. Fayot. Im (Bulletin de la société de l' Encouragement Nr. 77).

Vorrichtung zur Bestimmung der Geschwindigkeiten und Geschwindigkeitsänderungen rotirender Körper. Das von Manlove, Alliotte & Co. in Nottingham construirte Instrument, um den Verlauf der Geschwindigkeiten einer umgetriebenen Welle mit großer Schärfe festzustellen. Dieses Instrument wird sich vorzüglich eignen, die Gleichförmigkeit des Ganges von Motoren, sowie die Wirksamkeit von Regulatoren zu prüfen. (Ztschr. d. Ver. d. Ing., Nr. 23.)

Garantie und Leistungsversuch an einer 500pferdigen Dampfmaschine mit dreistufiger Expansion. Von Isambert. Die Untersuchung der Kessel und Dampfmaschinenanlage der Kollnauer Baumwollspinnerei und Weberei in Waldkirch ergab, daß die beiden Nayer'schen Wasserröhrenkessel à 216 m² Heizfläche eine 8·6fache Verdampfung mit Ruhrkohle zeigten und der Dampfverbrauch 5·824 kg pro 1 HP und Stunde betrug. (Ztschr. d. Ver. d. Ing., Nr. 13.)

Bremsergebnisse an radialen Reactions-Turbinen (Francis-Turb.) speciell der Königsbronner Anlage und einer Spiral-Turbine. Von A. Pfarr. Interessant ist das Ergebnis der Bremsversuche mit der ersten Turbine (Königsbronn). Die aus den Versuchen resultirende Beziehung zwischen Beaufschlagung und Nutzeffect besagt, daß das Maximum des Nutzeffectes bei vorliegender Turbine (Francis) bei 0·8 Beaufschlagung ein Maximum (81%) ist. Ein zweiter Bremsversuch mit einer sogenannten Spiral-Turbine, d. h. Francis-Turbine mit horizontaler Achse, deren Leitapparat das Wasser aus geschlossener Rohrleitung durch ein spiralförmiges Gehäuse empfängt, soll einen Nutzeffect von 76½% ergeben haben. Durch diese Versuche will der Verfasser nachgewiesen haben, daß die ablehnende Haltung gegenüber dem Radialsysteme unberechtigt sei, und daß eine Radialturbine einen ebenso großen Nutzeffect innerhalb der Gefällshöhen von 0·8—7 m besitzen kann, wie jede andere Achsialturbine. (Ztschr. d. Ver. d. Ing., Nr. 28.)

Bericht des Comités zur Vornahme von Dampfverbrauchversuchen an Schiffsmaschinen. Ueber Versuche mit dem Dampfer „Ville de Douvres" von Prof. Kennedy in (Institution of mechanical Engineers, Proceedings Nr. 2).

Ueber den Nutzen wiederholter Indicirungen an Dampfmaschinen. In sehr populärer Form wird die Entstehung des Kolbendiagrammes und seine Verwendung geschildert im (Dampf, Nr. 38).

Brücken- und Tunnelbau.

Bearbeitet vom dpl. Ing. Paul.

(Schluss zu Nr. VIII in Nr. 39.)

Eiserne Brücken.

Einiges über die Prüfung des Flusseisen-Materials der Fordoner Weichselbrücke. Das gelieferte Material ist sowohl Thomas-, als Martinmetall; das erstere wird in drei verschiedenen Zuständen geprüft: 1. während seiner Darstellung in der Birne (Stahlwerks-Vorprobe), 2. als aus der Birne gegossener Probeblock (Stahlwerks-Blockprobe) und 3. als aus den Blöcken gewalzte Fertigwaare. Zwei Stahlwerksvorproben werden der Birne entnommen nach erfolgtem Fertigblasen des Satzes und vor dem Zusatz von Eisenmangan, zwei Stahlwerksblockproben nach diesem Zusatz während des Gießens der Blöcke aus der Pfanne. Die beiden ersten Proben werden sofort auf einem Dampf-Schnellhammer geschmiedet und abgekühlt. Ein Theil von jeder Probe wird gebrochen, das Bruchansehen beurtheilt; der andere Theil wird umgebogen. Bei den Stahlwerks-Blockproben wird der Block sofort unter dem Hammer zu etwa 15 × 15 mm ausgeschmiedet, in Wasser abgekühlt und kalt gebogen; an einem Ende wird er auch, um etwaigen Rothbruch zu erkennen, im entsprechenden Zustand flach ausgebreitet, bis scharfe Ränder gebildet sind. Von jedem Satz wurden aus drei Blöcken des fertigen Materials Stäbe in verschiedenen Formen entnommen, aus denen je eine Ausplatt-, eine Kaltbiege-, eine Zerreiß-, eine Härtebiege- und eine Hammerprobe ausgeführt wurden, im Ganzen also aus jedem Satz 15 Proben. Weiters wurden von jedem Satz Phosphor-, Mangan- und Kohlenstoffbestimmungen, von jedem zehnten Satz auch Silicium- und Schwefelbestimmungen ausgeführt. Von jedem zehnten Satz überdies wurden statt drei Zerreißproben deren fünf, natürlicherweise aus fünf verschiedenen Blöcken, entnommen. Ferner wurden ausgeführt Schlagbiegeproben unter dem Dampfhammer und Nieteisenproben, Kaltbiegeproben mit verletzter Haut, ferner Ausplattproben, bei denen das Material auf das vier bis fünffache seiner Breite gestreckt wird, und Lochproben im kalten und warmen Zustand, wobei das gebohrte oder gestanzte Loch auf das drei- bis vierfache seiner ursprünglichen Weite aufgedornt wird. Die beiden letztgenannten Proben wurden bisher bei etwa 100 Sätzen vorgenommen. Kaltbiegeproben sind aus 20 Sätzen durchgeführt worden (vgl. unser Lit.-Bl. 1892, S. 32). Von 330 in Rothe Erde bis 1. Mai 1892 geprüften Sätzen des Thomasflusseisens musste keiner zurückgewiesen werden. Die Ergebnisse der Proben sind in einigen Tabellen zusammengestellt. Zum Vergleiche sind die entsprechenden Prüfungsergebnisse von 380 abgenommenen Sätzen des basischen Martinflusseisens der Gutehoffnungshütte herangezogen. Es wird daraus gefolgert, daß das Thomasflusseisen dem Wettbewerb des Martinflusseisens gewachsen ist, und daß gegen die

Verwendung eines derartig guten Flusseisens, als das sich das gelieferte Thomaseisen erwies, keinerlei Bedenken obwalten können. Bemerkt wird auch, daß für die Abnahme bei beiden Fällen die Längsdehnung maßgebend war; die Querdehnung war meist kleiner als die Längsdehnung, in einzelnen Fällen unter 20%. Bei der Werkstattbearbeitung verhielt sich das Flussmetall tadellos, auch beim Richten, Kaltbiegen und Warmkröpfen. Am Bemerkenswerthesten sind die Ergebnisse der Schlagbiegeproben unter dem Dampfhammer. Die schwächsten und stärksten Formeisen aus Flusseisen hielten fast unglaubliche Verdrückungen und Verbiegungen aus, ohne zu reißen oder zu brechen. (Mehrtens in Stahl u. Eis. 1892, S. 593—599 m. Abb.) Ein fast völlig gleichlautender Aufsatz ebenfalls von (A. Mehrtens in Ztschr. d. Ver. d. Ing. 1892, S. 778—783 m. Abb.)

Ergebnisse der Proben des weichen Stahls zum Baue der neuen Dirschauer und Marienburger Brücken (vgl. unser Lit.-Bl. 1892, S. 5). Mittheilungen hierüber bringt auch (Railw. Rev. 1892, S. 185—186 m. Abb.)

Ueber die Veränderungen der Eigenschaften des Flusseisens, welche durch physikalische Ursachen bedingt sind. Beachtenswerther Aufsatz von (Alexander Sattmann in Stahl u. Eis. 1892, S. 550—558 m. Abb.)

Flusseisen im österreichischen Brückenbau (vgl. unser Lit.-Bl. 1892, S. 19). Die Verordnung unseres Handels-Ministeriums vom 29. Jänner 1892, betreffend die Verwendung des im basischen Martinverfahren erzeugten Flusseisens bei Brückenconstructionen für Eisenbahnzwecke, wird zum Abdruck gebracht in (Stahl u. Eis. 1892, S. 252—253.)

Die Verwendung von Flusseisen zu Bauzwecken (vgl. unser Lit.-Bl. 1892, S. 19). Der von uns a. a. O. erwähnte Aufsatz von Fr. Kintzlé erscheint auch abgedruckt in (Stahl u. Eis. 1892, S. 279 bis 286 und 308—312 m. Abb.)

Mittheilungen über weitere Besprechungen dieser Frage durch Herrn Kintzlé im Aachener Bezirksverein finden sich in (Ztschr. d. Ver. d. Ing. 1892, S. 380—381). Die weitere Verhandlung über diesen Gegenstand wird verzeichnet (ebda. 1892, S. 405—406.)

Es wird befürwortet, daß den im Jahre 1886 für Deutschland aufgestellten Normalbedingungen für die Lieferung von Eisenconstructionen für Brücken- und Hochbau auch die Gütevorschriften für Flusseisen beigefügt werden sollen. (Schweiz. Bauztg. 1892, Bd. 19, S. 119.)

In einem weiteren Aufsatze werden nach Schilderung und Charakterisirung der einzelnen Processe und Mittheilung von Anwendungsfällen der einschlägigen Materialien die Kundgebungen über die Verwendbarkeit des Flusseisens zu Bauzwecken von Tetmajer, Krohn, Mehrtens, unserem Vereins-Comité, von Kintzlé, Martens, vom Aachener Bezirksverein u. a. besprochen. (L. Tetmajer ebda. 1892, Bd. 19, S. 126—128, 134—137 u. 139—141.)

Den vorstehend angeführten Aufsatz Tetmajer's bringt im Auszug (Stahl u. Eis. 1892, S. 558—565 m. Abb.)

Beschlüsse über die Zulässigkeit der Verwendung des Flusseisens zu Bauzwecken wurden vom westphälischen und württembergischen Bezirksverein gefasst. (Ztschr. d. Ver. d. Ing. 1892, S. 404—405.)

Weicher Stahl für Brücken. Einen sehr lesenswerthen, ausführlichen, zahlreiche im Auftrage der Regierung der Vereinigten Staaten vorgenommene Proben verwerthenden Aufsatz, an welchen sich Entwürfe zu Vorschriften für eiserne Brückenüberbauten anschließen, von F. H. Lewis, sowie die daran geknüpfte Discussion bringen zum Abdruck (Proceed. of the Eng. Club of Philad. 1892, S. 21—81 m. Abb. u. 1 Taf.) Ein ausführlicher Auszug aus dem Aufsatze von Lewis, sowie aus der angeschlossenen Discussion bringen (Eng. News 1892, Bd. 27, S. 309 bis 310 und 331 bis 333).

Versuche mit basischem Stahl. Mittheilungen aus einem Vortrage des Chefconstructeurs der britischen Kriegsmarine W. H. White im „Iron and Steel Institute" und der anknüpfenden Discussion macht (Ztschr. d. Ver. d. Ing. 1892, S. 746—749 und 773—778 m. Abb.)

Eine Schlagprobe mit stählernen Oesenstäben, welche die Union Bridge Co. vornehmen ließ, wird beschrieben und deren Ergebnisse mitgetheilt in (Eng. News 1892, Bd. 27, S. 384 m. Abb.)

Tunnelbau.

Tunnel unter dem Clyde (vgl. unser Lit.-Bl. 1892, S. 20). Einen orientirenden Aufsatz veröffentlichen (Ann. indust. 1892/1, S. 160.)

Der westliche von den drei parallelen Tunneln, die bekanntlich miteinander den Namen „Clyde-Tunnel" führen, ist fast vollendet, der östliche ist auf 48·77 m vom Südende vorgetrieben. Das Material war ein ziemlich ungünstiges. Das Vortreiben erfolgte ähnlich dem Vorgange im St. Clair-Tunnel mit Schilden, die dem Druck verdichteter Luft ausgesetzt sind. Nähere Mittheilungen über den Luftdruck, die Dimensionen der Schilde und ähnliche Details in (Railr. gaz. 1892, S. 327.)

Ueber diese unter dem Clyde, u. zw. unter dem den Glasgower Hafen bildenden Theil des Stromes, der an der betreffenden Stelle circa 125 m breit ist, durchführenden, für Fuhrwerke und Fußgeher bestimmten Tunnel, an welchen seit Mai 1890 von Hugh Kennedy und Sohn gebaut wird, finden sich ausführliche Mittheilungen in (Ann. d. p. et ch. 1892, S. 201—203).

Der Bau des Eisenbahntunnels unter dem Flusse St. Clair in Nordamerika (vgl. unser Lit.-Bl. 1892, S. 5). Nach einem im Dresdener Zweigvereine des Sächsischen Ingenieur- und Architekten-Vereines gehaltenen Vortrag von (Freih. v. Oër in Civiling. 1892, S. 30—31).

Während einiger jüngst eingetretener starker Regenfälle stand im Tunnel in jeder Nacht 91 cm hoch Wasser und war nur schwer durch Pumpen wegzubringen. (Railr. gaz. 1892, S. 478.)

Der St. Clair River-Tunnel zwischen Port Huron in Michigan und Sarnia in Canada verbindet nun die Vereinigten Staaten mit Canada in directer Weise. Einen diese Thatsache würdigenden Aufsatz, der auch die hydraulischen Vortriebschilde, die Wirkungen der verdichteten Luft, die Ausmaße des Tunnels u. dgl. bespricht, enthält (Amer. Eng. Bd. 22, S. 125—126).

Die Ventilation des St. Clair-Tunnels ist eine sehr ungünstige; man macht derzeit Versuche, um die Luft im Tunnel zu verbessern. (Eng. News 1892, Bd. 27, S. 489.)

Eine kurze Notiz in Betreff der Ventilation dieses Tunnels ist auch zu finden in (Railr. gaz. 1892, S. 449). Man macht Studien über die Verwendung von elektrischen Locomotiven zum Betrieb im St. Clair-Tunnel (ebda. 1892, S. 691.)

Der Bau des Milseburg-Tunnels der Nebenbahn Fulda-Tann. Dieser 1150 m lange eingeleisige Tunnel wurde 1887—1889 gebaut. Da die Tunneleingänge um 23 m verschieden hoch liegen, so fürchtete man starken Zug, den man dadurch vergeblich zu vermeiden suchte, daß man die ersten 250 m, von Westen gerechnet, mit dem Halbmesser von 450 m krümmte. Das Gestein gehört der Trias an, u. zw. von West nach Ost zuerst Wellenkalk, dann Röth, endlich Buntsandstein; auch Basaltgänge wurden durchschnitten. Das Röth verwitterte bei Zutritt von Wasser und Luft und lieferte dann, häufig erst nachträglich, fast unwiderstehlichen Druck. Es werden ausführliche Mittheilungen über die Einrichtung der Betriebsanlagen gemacht. Beim Bau selbst wurde das belgische Tunnelbausystem mit voreilendem Sohlenstollen angewendet. Es werden sodann Angaben über den Arbeitsplan, die Arbeitsfortschritte, hindernde Umstände u. dgl. mitgetheilt. Zur Maschinenbohrung wurde die Jäger'sche Gesteinsbohrmaschine verwendet, die ausführlich beschrieben wird. Die Mittheilungen über Arbeiterbedarf, Leistungen, Förderung des Ausbruchmateriales, Kosten, Sprengmittel, Holz der Verzimmerung, die Gewölbe, die schmiedeisernen Lehrbögen, Widerlager, Sohlengewölbe, Wassergraben, die Tunnelportale, den Gesammtverbrauch der hauptsächlichsten Baustoffe, endlich über die Anlage der elektrischen Beleuchtung des Tunnels sind sehr ausführlich und reichhaltig. Die Gesammtkosten betragen 880.000 Mk., d. i. pro laufenden Meter rund 690 Mk. (L. Oberschulte in Ztschr. f. Bauw. 1892, S. 47—74 m. Abb. u. 5 Taf.)

Der Baltimore Belt-Eisenbahn-Tunnel, (vgl. unser Lit.-Bl. 1892, S. 20). Der betreffenden Gesellschaft ist von der Thomson-Houston-Elektricitäts-Gesellschaft das Anbot gemacht worden, den Verkehr durch den genannten Tunnel auf Kosten der letzteren elektrisch zu versehen. (Railr. gaz. 1892, S. 313.) Die Kosten dieses 2621·28 m langen Tunnels sollen 1,750.000 Doll. betragen. Der zu durchsetzende Grund ist meist Sand, aber ein 167·64 m langer Theil liegt in festem Fels. Der Scheitel des Tunnels liegt an der tiefsten Stelle 21·34 m unter der Oberfläche. Fünf Schächte werden abgeteuft. Der Arbeitsvorgang, die Zimmerung, die Mauerung, die Ventilation u. a. m. werden beschrieben (ebda. 1892, S. 578 m. Abb.) Weitere Mittheilungen finden sich (ebda. 1892, S. 711).

Der längste Tunnel der Welt (vgl. unser Lit.-Bl. 1892, S. 20) dürfte der Croton-Aquäduct für die New-Yorker Wasserleitung sein. (Stahl u. Eis. 1892, S. 394) und (Diogl. Polyt. Journ. 1892, Bd. 284, S. 95.)

Der Coosa-Tunnel auf der Columbus and Western-Eisenbahn nächst Birmingham (Alabama) stand vom 29. Mai 1892 an einige Tage hindurch in Flammen. Man musste die Enden des vor fünf Jahren mit 1 Mill. Doll. Kosten erbauten, 800 m langen, ausgezimmerten Tunnels verschließen, um das Feuer zu ersticken. (Railr. gaz. 1892, S. 416.) Ueber die Schwierigkeiten bei der Reconstruction des Coosa Mountain-Tunnels wird eingehend berichtet. Es bilden sich giftige Gase, die es unmöglich machen, die Arbeiter länger als 2 Stunden im Tunnel zu lassen. Man senkt nun einen Schacht ab, um einen Zug und damit eine Ventilation zu erzielen. In 90 Tagen hofft man die Arbeiten beendigt zu haben (ebda. 1892, S. 563.)

Neue Art der Tunnellüftung (vgl. unser Lit.-Bl. 1892, S. 20). Der Italiener Saccardo schlägt vor, durch eine Dampfmaschine mittelst einer Pumpe Luft in ein Reservoir zu pressen; aus diesem wird die Luft durch ein Rohr in den Tunnel getrieben. Auf diese Weise kann durch eine geringe Kraft die ganze Luftsäule eines großen Tunnels in Bewegung gesetzt, der Tunnel also ventilirt werden. Im Tunnel von Pratolino (Italien), 3·6 km lang, 25·2 m² Querschnitt, genügte zur Lüftung eine achtpferdige Locomotive. (Baugew. Ztg. 1892, S. 469.)

Das Scheitelgewölbe des Tunnels Nr. 6 auf der Pittsburgh, Cincinnati, Chicago and St. Louis-Bahn nächst Steubenville stürzte in der Nacht des 30. Mai 1892 ein. (Railr. gaz. 1892, S. 416.)

Der Einsturz umfasste nur einen Theil der Decke. Am Ostende des Tunnels war ein Bruch, 9·14 *m* über dem alten Bogen; dieser wurde herausgenommen und durch eine Zimmerung ersetzt. Dieselbe wurde eingedrückt, und es entstand ein bedeutender Einsturz. Der Tunnel wurde stark ausgezimmert und später entsprechend stark ausgemauert. (Ebda. 1882, S. 505 m. Abb.)

Entwurf eines Schildes zum Tunnelvortrieb in weichem Gestein. Der aus 16 Stücken zusammgesetzte Schild hat 6·1 *m* Durchmesser. 7 Nebenschilde von 1·82 *m* Durchmesser wurden zuerst vorgetrieben. Näheres über dieses interessante Project von (Thos. B. L e e in Eng. News 1892, Bd. 27, S. 276—277 m. Abb.)

Während der Reparatur eines Tunnels auf der Lake Erie, Alliance and Southern-Bahn bei Alliance (Ohio), der am 23. Mai 1892 theilweise eingestürzt war, brach ein weiteres Stück zusammen; leider ist ein Verlust an Menschenleben zu beklagen. (Railr. gaz. 1892, S. 416.)

Ein neuer Tunnel unter der Themse soll in Kingston nächst London für Wasserleitungszwecke gebaut werden; derselbe ist aus Eisenröhren mit 1·08 *m* Durchmesser, unter dem Flusse aber aus zwei solchen mit je 0·77 *m* Durchmesser hergestellt. Der Bau des Tunnels wird mit Hilfe eines vorgetriebenen Schildes durchgeführt. (Railr. and Eng. Journ. 1892, S. 110.)

Der projectirte Tunnel unter der Northumberland-Meerenge zwischen der Prinz Edwards-Insel und Neu-Braunschweig (vgl. unser Lit.-Bl. 1891, S. 38). Die Probebohrungen hiefür sind der Firma Mc. R a e & C o. in Ottawa übertragen worden, welche sie mittelst Diamantbohrer vornehmen will. (Railr. gaz. 1892, S. 429.) Eine weitere Notiz über den Umfang der Bohrungen, den Ort derselben u. dgl. (ebda. 1892, S. 453). Nunmehr wird gemeldet, daß die Electric Mining Co. in Ottawa die Bohrungen in der Northumberland-Straße mittels Diamantbohrer vornimmt. Der Vorgang und mehrere Details werden beschrieben (ebda. 1892, S. 603). Der Ingenieur P a l m e r hat einen Plan ausgearbeitet, wonach durch Erhöhung des Gefälles von 15·2‰ auf 19·6‰ eine Kürzung der Tunnellänge um 2·816 *km* und der Zufahrten um 2·012 *km* sich ergeben würde. Die Kosten würden sich hiedurch auf 6 Mill. Doll. herabmindern, und der Tunnel soll hiedurch innerhalb zwei Jahre herstellbar sein. (Ebda. 1892, S. 581.)

Der große Mexiko-Hauptentwässerungstunnel (vgl. unser Lit.-Bl. 1892, S. 19) hatte während des Baues einen so heftigen Wasserzudrang, daß man denselben einstellen musste; die Arbeit soll aber demnächst nach Aufstellung stärkerer Pumpen fortgesetzt werden. (Eng. News 1892, Bd. 27, S. 469.)

Tunnel unter Fourteenth Street in New-York. Eine Gesellschaft hat bei den berufenen Behörden um die Concessionirung angesucht, unter Fourteenth Street 30·48 *m* unter der Straßenoberfläche vom North zum East River einen Tunnel mit Abzweigungen unter der Hudson-Straße bis zur Chambers-Straße, dann bis zur Broad- und Wall-Straße zu bauen. (Railr. gaz. 1892, S. 500.)

Das Reno-Tunnelsystem (vgl. unser Lit.-Bl. 1892, S. 20). Weitere Mittheilungen von (J. W. R e n o in Eng. News 1892, Bd. 27, S. 320—322 und 406—407 m. Abb.)

East River-Tunnel. Die New-York and Queens County-Eisenbahn haben um die Erlaubnis zum Baue eines Tunnels unter dem East River von der 34. Straße aus angesucht. (Railr. gaz. 1892, S. 510.) Die Arbeiten an demselben sind in Long Island begonnen worden und sollen voraussichtlich in zwei Jahren vollendet werden. (Enging. 1892, Bd. 54, S. 179.)

Abbau eines Tunnels auf der Caledonischen Eisenbahn in Schottland. Ein 237·74 *m* langer Tunnel nächst Stirling, der vor 40 Jahren gebaut worden ist, wurde in einen offenen Einschnitt umgebaut, ohne daß eine Verkehrsunterbrechung stattfand. Das Tunnelgewölbe wurde während des Aushubes durch ein Schild gestützt. Details, sowie die Schilderung des Arbeitsvorganges u. dgl. m. sind enthalten in (Eng. News 1892, Bd. 27, S. 410—411 m. Abb.)

Elektrische Beleuchtung im Batignolles-Tunnel (vgl. unser Lit.-Bl. 1892, S. 20). Kurze Mittheilungen hierüber finden sich auch in (Railr. gaz. 1892, S. 517).

Ein Tunnel unter dem Schiffahrts-Canal in Duluth (Minnesota) soll jetzt an Stelle der nicht bewilligten Brücke gebaut werden. Von der (vgl. unser Lit.-Bl. 1892, S. 30) erwähnten Brücke fürchtete man nämlich eine Behinderung des Schiffsverkehres. Die Kosten des Tunnels werden mit 1 Mill. Doll. veranschlagt. (Eng. News 1892, Bd. 27, S. 419.)

Mauerung des Wickes-Tunnels auf der Montana-Centralbahn (vgl. unser Lit.-Bl. 1892, S. 5). Angaben hierüber finden sich in (Railr. gaz. 1892, S. 517).

Ventilation der Baltimore-Tunnel. Lesenswerther Aufsatz über die von William H. B r o w n entworfene künstliche Ventilationseinrichtung dieser Tunnel in (Railr. and Eng. Journ. 1892, S. 181).

Diese Tunnel sollen gelüftet werden mittelst Ventilatoren, die durch elektrische Motoren getrieben werden, denen der Strom von einer nahe dem gegen die North avenue gewendeten Ende von Bolton yard gelegenen elektrischen Centralstation zugeführt werden wird. Das für dieselbe erforderliche Gebäude misst 12·19 × 18·29 *m* und ist aus Ziegeln gebaut; eine Begrenzungswand ist so eingerichtet, daß eine Vergrößerung jederzeit leicht möglich ist. Eine Dampfmaschine, vier Kessel und die nothwendigen elektrischen Apparate bilden die Ausrüstung der Station. Der Strom wird mittelst Kabeln, die auch im Tunnel selbst untergebracht werden können, den Ventilatoren zugeleitet; auch die Beleuchtung des Tunnels kann von dieser Station aus erfolgen. Ein Lüftungsschacht mit einem Ventilator soll in der Mitte angeordnet werden. Da es sich wegen der Schwierigkeit der Fundirung empfiehlt, den Schacht, über den sich eine Art Schornstein aufbaut, um die Abzugsgase in größerer Höhe austreten zu lassen, seitwärts vom Tunnel zu legen, so ist ein Quercanal 2·44 *m* breit und 4·88 *m* hoch, vom Scheitel des Tunnels zur Sohle jenes Schachtes zu führen. Dort soll ein großer Ventilator, der ähnliche Einrichtungen wie die Flügel eines Propellers besitzt, die um eine verticale Achse rotiren sollen, aufgestellt werden. Durch den so entstehenden Zug nach oben wird eine Luftleere in der Tunnelmitte erzeugt, die Luft im Tunnel strömt dahin und wird den Rauch und die Tunnelgase mitreißen. Man glaubt, zwei Minuten nach Passiren eines Zuges die Luft wieder völlig rein zu haben. Die Luftschacht-Schornsteine sollen 30·48 *m* Höhe und 5·49 *m* im Geviert als Querschnitt besitzen. Die elektrische Einrichtung der Anlage ist der Thomson-Houston Electric Light Co. übertragen worden. (Railr. gaz. 1892, S. 550.)

Der Niagarafall-Tunnel (vgl. unser Lit.-Bl. 1892, S. 20) soll am 1. October 1892 vollendet und dem Wasser der Eintritt in den Tunnel an diesem Tage gewährt werden. In einer am 20. August stattfindenden Berathung der Beamten und Ingenieure der Cataract Construction Co. soll über die Art der Uebertragung der Kraft nach Buffalo und über die Kraftentwicklung auf der canadischen Seite entschieden werden. Jetzt arbeiten 600 Mann ununterbrochen an dem Werk. Der Canal, welcher das Wasser vom Flusse den Turbinenschächten zuleitet, ist mehr als 30·48 *m* breit und wird eine Tiefe von 3·66 *m* haben, dieser Canal ist zur Hälfte ausgehoben. (Railr. gaz. 1892, S. 603.) Der große Tunnel wird 5 Mill. Doll. kosten und soll schon am 23. Juli 1892 vollendet sein. Die Unternehmer dieses großen Werkes waren die Herren R o g e r s und C l e m e n t. (Eng. and Min. Journ. 1892, Bd. 54, S. 56.)

Der Vyrnwy Aquäduct-Tunnel (vgl. unser Lit.-Bl. 1892, S. 20). Ueber diesen bekanntlich der Wasserversorgungsanlage von Liverpool angehörenden Aquäduct-Tunnel ist ein äußerst interessanter und ausführlicher Aufsatz enthalten in (Eng. Rec. 1892, Bd. 26, S. 108—109, 123—124 und 141—142 m. Abb.)

Eisenbahn-Tunnel in Philadelphia zur Herstellung der Verbindung zwischen der Baltimore and Ohio und der Philadelphia and Reading Railroad. Lesenswerther Auszug aus einer Abhandlung von (W. W. T h a y e r in Eng. Rec. 1892, Bd. 26, S. 128).

Der Glasgow-Hafentunnel (vgl. unser Lit.-Bl. 1892, S. 5). Interessante Mittheilungen hierüber bringt (Eng. Rec. 1892, Bd. 26, S. 138 m. Abb.)

Der Hudson River-Tunnel (vgl. unser Lit.-Bl. 1892, S. 20). Kurze Mittheilungen hierüber finden sich in (Railr. gaz. 1892, S. 622).

Der Busk-Tunnel (vgl. unser Lit.-Bl. 1892, S. 20) zwischen den Stationen Busk und Ivanhoe der Colorado Midland-Bahn ist 2865·12 *m* lang. Die Arbeit wurde am 26. Juli 1890 begonnen. Schon die Arbeiten an den Voreinschnitten machten große Schwierigkeiten. Die monatlichen Fortschritte im Tunnel selbst wechselten zwischen 102·11 und 43·59 *m*. Der Tunnel ist in grauem Granit vorgetrieben, der bisweilen fest und völlig homogen ist; an anderen Stellen aber musste wegen der Brüchigkeit des Gesteins eine Zimmerung vorgenommen werden; theilweise zerfällt das Material unter dem Einfluss der Luft; weitere Schwierigkeiten boten Schlammmassen, die plötzlich aus Höhlungen des Granites hervorbrachen. Die Linie fällt vom Ivanhoe- bis zum Busk-Ende mit 14·1‰. Der Tunnel ist im Lichten 4·57 *m* breit und 6·40 *m* hoch. Es werden noch Mittheilungen über die maschinellen Anlagen zum Betrieb, zur Beleuchtung und zum Wasserschöpfen gemacht. (Railr. gaz. 1892, S. 629 m. Abb.)

Vollendung des Viermeilen-Tunnels für die Wasserwerke von Chicago (vgl. unser Lit.-Bl. 1892, S. 20). Mittheilungen hierüber bringt (Railr. gaz 1892, S. 609). Kurze Mittheilungen über diesen 6·44 *km* langen, kreisrunden Tunnel von 2·44 *m* Durchmesser, an dem vier Jahre hindurch gebaut wurde, und der 1·1 Mill. Doll. kostete, finden sich (Enging. 1892, Bd. 54, S. 109). Derselbe ist nahezu fertiggestellt und soll bis 10. October beendet sein. (Railr. gaz. 1892, S. 707.)

Der Canal-Tunnel. Kurze Notiz über das Project eines Tunnels unter dem Aermel-Canal sind enthalten in (Railr. gaz. 1892, S. 687).

Erweiterungsbauten der Great Northern-Railway. Der recht interessante Umbau des Maiden-lane-Tunnels wird eingehend besprochen in (The Eng. 1892, Bd. 74, S. 106—107 m. Abb.)

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul K o r t z, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. S p i e s & Co. in Wien

Projects-Entwurf

für die Ausgestaltung der Verkehrsanlagen im gesammten Gemeindegebiete von Wien

unter Rücksichtnahme auf die seinerzeitige Erweiterung desselben am linken Donauufer und Schaffung von großen Hafenanlagen im Donaugebiete.

(Ein Vorschlag als Grundlage für den zu verfassenden General-Regulirungs- und General-Baulinien-Plan von Anton Waldvogel.)

Hiezu eine Planskizze.

Einleitende Bemerkungen.

Den Projectsentwurf, welchen ich hiemit zunächst der Beurtheilung meiner Fachgenossen vorlege, habe ich als Planskizze am 7. Mai 1892 in der Vollversammlung unseres Vereines demselben zur vorläufigen Kenntnis gebracht.

Der erfolgte Schluß der Vortrags-Saison entzog mir jedoch die Möglichkeit, Erläuterungen zu meiner Skizze mündlich zu geben; ich bin daher genöthigt, dies nachträglich und schriftlich in unserer Vereinszeitschrift zu versuchen.

Wenn die nachfolgende Darstellung Lücken aufweist und auch in der Form die Spuren eiliger Arbeit zeigt, so darf ich in Anbetracht der kurzen Spanne Zeit, welche mir zur Verfügung stand, meine Collegen wohl um Nachsicht bitten. Wir Techniker können wohl am ehesten die Sache über die Form setzen!

Vorerst sei es mir auch gestattet, kurz zu erörtern, warum ich mit meinen Ideen erst jetzt, und gerade jetzt an die Oeffentlichkeit trete.

Die Fragen des Wiener Verkehres sind mir nicht fremd. Ich habe mich vor zwanzig Jahren schon in einer Studie über Stadtbahnen damit befaßt, seither alle Phasen der Entwicklung aufmerksam verfolgt, und insbesondere auch dem Verkehre auf der Donau meine besondere Aufmerksamkeit zugewendet.

Die Skizzen über die Wiener Verkehrsanlagen, welche uns diesen Winter zur Discussion gestellt wurden, haben in ihrer Unbestimmtheit mich und vielleicht so manchen anderen Collegen veranlasst, eine mehr concrete Ausgestaltung dieser Pläne, welche man uns ja in Aussicht stellte, abzuwarten, und obwohl uns gerade in diesem Falle das „festina lente“ wohl am Platze schien, so haben wir doch der guten Absicht, rascher zur Geldbewilligung und damit zur Arbeit zu gelangen, gerne Rechnung getragen, in der festen Ueberzeugung, dass die Pläne, den geäusserten Wünschen und den Bedürfnissen der Zukunft entsprechend, wesentlich vervollkommt und erweitert würden.

Ich darf ja beispielsweise daran erinnern, daß zur Zeit der Winterdiscussion in unserem Vereine die maßgebenden Kreise vollkommen unschlüssig darüber waren, wie die weitere Ausgestaltung des Donaucanales zu erfolgen habe.

Nun ist die öffentliche Ausstellung der neuen Projectspläne im Rathhause erfolgt, und da ich auch in diesen Vieles vermisse, was mir eine wesentliche Grundlage für den besseren Aufbau und die künftige Entwicklung unserer Vaterstadt zu bilden scheint, erachte ich es geradezu als eine Pflicht meinerseits, sofort und ungescheut meinen Ideen darüber dem Urtheil der Fachgenossen und der Oeffentlichkeit vorzulegen.

Ich habe die feste Ueberzeugung, daß so ausgedehnt das Gemeindegebiet von Wien auch heute schon erscheinen mag, es doch in Bälde nöthig sein wird, demselben ein beträchtliches Stück des Marchfeldes in einer Breite von einigen Kilometern am linken Donauufer einzuverleiben. Abgesehen davon, daß eine ersprießliche Lösung der Donaufrage im Weichbilde von Wien ohne diese Maßregel gar nicht möglich ist, liegt auch die Gefahr nahe, daß unmittelbar jenseits vom alten Strombette, in den jetzt schon stark anwachsenden dortigen Vororten, die gleichen Verhältnisse zu Tage treten, wie in den außerhalb den Linienwällen gelegenen, Verhältnisse, deren gründliche Beseitigung noch viel Geld und Mühe kosten wird.

Die ungenügende Berücksichtigung des Wasserverkehrs erscheint mir als eine der schwächsten Partien in den ausgestellten Plänen. Der Wunsch, diesen besser auszugestalten, war eine Hauptveranlassung zu meiner Arbeit. Wien darf da in Zukunft gegen Budapest nicht zurückstehen!!

Denken wir uns alle diese Fragen nicht aufgeworfen, sondern den Baulinien- und Regulirungs-Plan lediglich auf Grundlage der ausgestellten Pläne verfasst, so kann wohl mit Fug und Recht behauptet werden, daß in Zukunft Vieles Unentbehrliche unmöglich wird, was heute noch leicht festgestellt werden kann. Bei genauerem Studium unseres Projectsentwurfes muss sich dies Jedermann von selbst aufdrängen.

Wie sehr es aber nöthig ist, gegenwärtig schon an das Planen aller Verkehrszüge im gesammten Territorium von Wien zu denken, zeigen drastisch die Schwierigkeiten, die der Durchführung von Verkehrslinien in den verbauten Theilen von Wien heute schon begegnet, im Vergleiche zu der Leichtigkeit, mit welcher viele derselben, wenn vor zwanzig Jahren festgestellt, hätten durchgeführt werden können.

Vor nahezu zwanzig Jahren, im Winter 1872 auf 1873 (wie vielen Collegen im Ingenieur-Verein erinnerlich

sein dürfte), hat der Verfasser dieses Entwurfes noch als Maschinenbau-Oberingenieur S. M. Kriegsmarine einen Entwurf für ein Localbahnnetz vorgelegt, welcher Beifall fand und im damaligen Gemeinderathe unter 26 Projecten als das an zweiter Stelle zu nennende bezeichnet wurde. Es ist, wie Vieles aus dieser Zeit stammende, den Weg alles Irdischen gegangen, da leider, selbst in Kreisen, in denen man dies nicht vermuthen sollte, Ende der Siebziger und in den Achtziger Jahren jeder für einen Fantasten gehalten wurde, dem es jemals noch einfallen könnte, an ein Stadtbahnproject zu denken.

Erst durch den aus der ureigensten Initiative unseres Monarchen entspringenden Machtspruch sind die latenten Kräfte neuerdings zum Leben erweckt worden.

Nun kann freilich die Arbeit weniger Monde nicht sofort das schaffen und bringen, was in jahrzehntelanger Lethargie versäumt wurde, um so mehr, als der lange Stillstand in der Entwicklung unserer Stadt so manche hoffnungsvolle Schwinge für immer zerknickt, und auch in den Berufensten die volle Schaffensfreudigkeit gedämpft hat.

Unter solchen Umstände erwächst für jeden, von der hohen Aufgabe seines Berufes durchdrungenen Techniker die Pflicht, das Seinige dazu beizutragen, daß die edlen Absichten des Monarchen wirklich voll und ganz erreicht und die Zukunft unseres herrlichen Wien, so weit sie vom Denken und Arbeiten des Technikers abhängt, auf breite und feste Fundamente gestellt werden.

Es fällt uns nicht im Entferntesten ein, zu glauben, daß alle in unserem Projectentwurfe niedergelegten Ideen sofort oder in bestimmter Frist zur Durchführung gelangen sollen oder gelangen werden; aber an deren Feststellung in den Plänen soll gedacht werden, die Möglichkeit der Durchführung in späterer Zeit soll man sich sichern und offen halten; dies ausdrücklich zu betonen halten wir nicht nur für nothwendig, sondern auch für unsere Pflicht.

Wir wollen nicht im Mindesten die rasche Entwicklung der großen Action, die im Zuge ist, stören. Es sind Linien im Regierungsprojecte enthalten, deren Durchführung, wie später ausführlich erörtert wird, mit kleinen Modificationen ohneweiters erfolgen könnte und welche Arbeit für zwei Jahre sichern. Aber mit der Durchführung derselben ist noch nicht Alles gethan und über das Eine Zunächstliegende soll das Große, der Zukunft Angehörige nicht verloren gehen oder vergessen werden.

Bei richtiger sachgemäßer Organisation jener wichtigen Baubehörde, welcher die große Aufgabe der Neugestaltung Wiens übertragen wird, kann es gar keiner Schwierigkeit unterliegen, unsere Vorschläge zu prüfen und das für gut befundene in zweierlei Weise zu verwerthen:

Für's erste, daß man manches derselben zur richtigen Zeit ausführe, wann die Mittel dazu vorhanden und die Nothwendigkeit gegeben ist.

Für's zweite, und das ist vielleicht vorläufig noch mehr zu beachten, daß man jetzt nichts ausführe, was den künftigen Zug zu größerer Entwicklung unheilbar schädigt.

Wir denken übrigens, daß die maßgebenden Stellen nicht anders handeln können, nicht anders handeln wollen, und deshalb erachten wir unsere Ausführungen auch nicht als „zu spät" gegeben.

Nach diesen einleitenden Bemerkungen wenden wir uns dem eigentlichen Gegenstande unserer Arbeit zu.

Wir gedenken dabei, in unserer Besprechung der Reihe nach folgende Punkte zu behandeln:

Die Bahnlinien,
Die Wienflussfrage,
Die Donau mit ihren Häfen bei Wien,
Die Hauptstraßenzüge,
Die Parks,
Endlich die Kasernen und die dazugehörigen Exercierplätze, insoweit diese Fragen mit dem Verkehrlinien-Plan als Grundlage für den General-Regulirungs- und Baulinien-Plan in innigstem Zusammenhange stehen.

Das Stadt-Bahnnetz in Verbindung mit den Hauptbahnen.

Als unzweifelhaft feststehend darf wohl die Thatsache betrachtet werden, daß die richtige Planung der Verkehrsanlagen, der Stromufer, der Häfen und des Bahnnetzes mit allen seinen Abzweigungen und Verbindungen mit den bestehenden Hauptbahnen, die Grundlage, und das Fundament für die Ausgestaltung des zu erwartenden General-Regulirungs und General-Baulinien-Planes von Wien bildet.

Sind diese Linien nur unzureichend, nicht entsprechend, lassen dieselben gewisse Stadttheile und Gebiete unbefriedigt, so ist der darauf fußende General-Baulinien-Plan nur etwas Unvollständiges und Unbefriedigendes, und sehr schwer nur, wenn nicht ganz unmöglich, wird es nach unserer Ueberzeugung sein, in dieser Hinsicht in späterer Zeit eine Remedur zu schaffen. Deshalb müssen wir es vor Allem betonen, daß für die Schaffung der großen Verkehrsanlagen für Wien schon der Gesammt-Plan aller Bahntracen im ganzen Gemeinde-Gebiete ein solcher sein muss, daß er auf Decennien hinaus organisch alle Theile gleichmäßig befriedige, die Hauptrichtungen des Verkekrs, wie die Verkehrscentren besonders berücksichtige und dem gegenwärtigen, wie dem zukünftigen Bedürfnisse entsprechend Rechnung trage, und daß er alles in sich enthalte, was heute schon nach menschlicher Voraussicht in der Ausgestaltung der Verkehrsanlagen im weitesten Sinne des Wortes für die Großstadt Wien erforderlich sein wird. Es geht deshalb nicht an, daß nur einzelne Stadttheile mehr oder weniger Berücksichtigung finden und andere große Flächen, die in Zukunft erschlossen werden sollen, ohne Verbindungslinien oder nur in ungenügender Weise hiermit versorgt werden; es geht nicht an, daß an die organische Einfügung von Linien, welche nach dem linken Donauufer führen, und welche die früher oder später dort zu errichtenden großen Hafenanlagen für Wien mit der Metropole verbinden, nicht heute schon gedacht würde. Wenn auf diese erwähnten Linien keine Rücksicht genommen würde, ergäbe sich ein General-Baulinien- und Regulirungs-Plan, der gewiss schon in einem Decennium außerordentliche Mängel aufweisen müsste, und wäre es in späteren Jahren auch mit

den allergrößten Opfern nicht mehr möglich, das zu schaffen, was wir anstreben und in Vorschlag uns zu bringen erlauben.

Wir beginnen nunmehr vorerst mit der Beschreibung der Bahn-Linien, wie sie uns als richtig erscheinen.

Die Vororte-Linie.

Hier darf zunächst betont werden, daß einige der geplanten Tracen mit sehr vielen vor Jahren schon gemachten Vorschlägen sich decken, beziehungsweise mehr oder weniger mit diesen geplanten Tracen zusammen fallen.

Beginnen wir mit der Vororte-Linie. Dieselbe ist mit wenigen Modificationen, wie der Plan zeigt, ungefähr dort geführt, wohin auch das Regierungsproject sie verlegt. Sie beginnt im Norden im Anschlusse an die Franz Josefs-Bahn am Heiligenstädter Bahnhof, den wir uns nicht gerade gar so groß, wie projectirt, angelegt denken, übersetzt die Nussdorferstrasse an der Barawitzkagasse ungefähr in der Trace, die von der Regierung geplant wird, weicht der Sternwarte aus begreiflichen Gründen im beträchtlichen Bogen ziemlich weit aus (die delicaten Instrumente vertragen die Nähe der Bahn absolut nicht), übersetzt dann als Hochbahn die nach Gersthof und Dornbach führenden Straßenzüge, wendet sich dann abweichend von der geplanten Trace der Regierungsvorlage mehr gegen den Zwickel des Liebhartsthales am Beginne von Ottakring, woselbst sie in geringer Entfernung hinter dem Schottenhofe die Einsattlung des sogenannten Ameisbaches am Fuße des Satzberges erreicht. Diesem entlang senkt sie sich gegen die Westbahn zu und mündet, sich ober der Hütteldorferstraße in einer Station theilend, in einem Strange gegen die Westbahnroute unter Baumgarten in die Hauptbahn einmündend, während der andere Theil dieser Abzweigung gegen die Station Penzing hin sich an die Hauptbahn anschließt.

Die etwas abweichende Führung dieser Trace in ihrem eben skizzirten Verlaufe scheint uns deshalb in der gedachten Weise zweckmässiger, weil sie hiedurch bessere Anschlüsse an eine uns sehr wichtig scheinende Radiallinie nach der Stadt zu, wie nach Dornbach ermöglicht, auf welche wir später zurückkommen, nämlich jene, welche für den Localverkehr, circa in der breiten Linie der Verkehrsrichtung vom Franz Josefs-Quai und dem Schottenring nach der Josefstadt, Alservorstadt und weiter hinaus nach Hernals und Ottakring nach Westen und im weiteren Anschlusse nach Dornbach sich bewegt.

Im Uebrigen ist bezüglich der Tracenführung dieser Vororte-Linien wenig zu bemerken. Durchführbar ist sie ohne jede nennenswerthe Schwierigkeit und sie ist auch nach unserer Ueberzeugung, um Arbeit zu schaffen, so rasch als thunlich und zu allererst, ohne jede Verzögerung noch im Laufe dieses Sommers in Angriff zu nehmen und wenn möglich im nächsten Jahre zur Vollendung zu bringen. Wir legen einen besonderen Werth darauf dies namentlich zu betonen und verwahren uns ausdrücklich von vorneherein gegen den eventuellen Einwurf, daß durch die Vorlage dieser Modification der Vororte-Linie die ganze Action aufgehalten oder gar in's Stocken gebracht werden könnte. Wir wünschen nichts sehnlicher als die rasche Durchführung derjenigen Linien, die zum großen Theile im Detail schon geplant sind und die nach unserer Ansicht nur mit verhältnismäßig kleinen Modificationen unschwer und ehestens zur Ausführung gelangen könnten. Insbesonders ist es gerade die eben besprochene Vororte-Linie, denn durch die Detail-Tracirung der kleinen Veränderungen kann unmöglich eine auch nur nennenswerthe Störung, eine befriedigend rasche Detail-Tracirung vorausgesetzt, erfolgen.

Die Gürtelstraßen-Linie.

Ebenso wie die Vororte-Linie ist auch die Linie auf der Gürtelstraße, von der Einmündung der Franz Josefs-Bahn von Heiligenstadt aus über die Gürtelstraße nach Meidling, eine Linie, für welche die Trace genau gegeben ist und welche nur in einzelnen Details, nach unserer Meinung einige Modificationen, die jedoch Berücksichtigung finden sollten, erheischen würden. Wir brauchen uns also über diese Linie nicht besonders ausführlich zu verbreiten und möchten nur jene Modificationen erwähnen, welche wir abweichend vom Regierungsprojecte als bessere Lösung betrachten.

In dieser Hinsicht scheint uns besonders ein Punkt von hervorragender Wichtigkeit und haben wir die folgende Lösung im Regierungsprojecte vermisst. Es ist dies die Tracenführung der Gürtelbahnlinie vom Währingergürtel hinweg nach Norden im organischen Zusammenhange mit der Lösung der Straßenzüge bei der Kreuzung der Nußdorferstraße und der Anschluss der dort zusammentreffenden Bahnlinien untereinander.

Nach unserem im beigegebenen Plane dargestellten Projecte soll nämlich die Lösung folgendermaßen geschehen: Wir denken uns die Bahntrace der Gürtelbahn im Rayon des Währingergürtels, nachdem sie die Währingerstraße im Uebergrunde übersetzt hat, wieder in dem Untergrunde sich absenkend, derart geführt, daß sie die nach Döbling führende Straße nicht mehr übersetzt, sondern unterfährt. Dies geschieht aber nicht, wie im Regierungsprojecte vorgesehen, an der Nußdorferstraße in der Nähe der bestandenen Linienmauth, sondern erst weiter aufwärts gegen Döbling zu, wo diese Straße schon wieder so stark angestiegen ist, daß es möglich wird, durch gute Ausnützung der Terrainverhältnisse in nächster Nähe des Eingangs der Panzergasse den Steilrand der Donau zu erreichen und nunmehr die Bahn, heraustretend vom gedeckten Einschnitt in den Uebergrund, über der tief unten gelegenen Nußdorferstraße im Uebergrunde hinwegzuführen.

Von diesem Punkte gehen drei Stränge aus. Der eine führt nach Uebersetzung der Nußdorferstraße nach abwärts in die currente Strecke der Franz Josefs-Bahn in's Niveau derselben. Der zweite wendet sich im Bogen von 250 *m* Radius nahezu senkrecht gegen den Donaucanal und führt nach Beschreibung eines Viertelkreises als Hochbahn über die Bahngeleise der Franz Josefs-Bahn und den Donaucanal ungefähr in der Richtung der Wenzelgasse der Brigittenau, weiters die Stromstraße an der Ecke der Jägerstraße kreuzend und das Ende des Nordwestbahnhofes übersetzend, direct in die Linie der Nordbahn; und zwar sowohl gegen die Brücke hin, als auch mit einem entsprechenden Bogen, gegen Osten sich wendend, in die Trace gegen den Nordbahnhof zu. Die dritte Route beschreibt einen vollen Halbkreis und führt um das Pumpenhaus der Kaiser Ferdinands-

Wasserleitung herum und sich senkend einerseits in das Niveau des Franz Josefs-Bahnhofes, andererseits in die längs des Donaucanals projectirte Untergrund-Linie am Franz Josefs-Quai, welche ein beträchtliches Stück von der Brigittabrücke schon im Untergrunde läuft. Wir werden auch auf diese weitere Trace noch zu sprechen kommen.

Durch die Lösung des oberwähnten schwierigen Knotenpunktes an der Nußdorferstraße in der hier vorgeschlagenen Weise werden mehrfache außerordentliche Vortheile für die Tracenführung des gesammten Bahnnetzes zu erzielt. Es ist hiedurch ermöglicht, die Linie der Gürtelbahn an dieser Stelle mittelst eines Bogens mit der Vororte-Linie im Döblinger Terrain direct zu verbinden und beide Stränge, der eine nach Norden, der andere nach Süden, in das currente Geleise der Franz Josefs-Bahn überzuführen. Ferner ermöglicht diese Tracenführung den Bogen nach dem Donaucanal zu und die so nothwendige und wünschenswerthe Verbindung mit der Hauptstrecke der Nordbahn, wodurch direct die Kohlenzüge von dieser Bahn zur Approvisionirung der Vororte auf die Gürtelbahn übergehen können. Weiters wird durch diese Lösung nach unserem Vorschlage, der so sehr gewünschte Halbkreisbogen zur directen Verbindung des Franz Josef-Bahnhofes mit der Gürtel-Linie und der Donaucanal-Linie mit derselben ausführbar, während man nach der Variante des Regierungsprogrammes zu hoch über dem Terrain ist, um diese Anschlüsse in der von uns gegebenen Weise zweckmäßig gestalten zu können. Aber nebst dieser günstigen Lösung in Bezug auf die Führung der Bahnlinien von diesem Knotenpunkte aus, ist es auch möglich, die Gürtelstraße von der Ecke der Nußdorferstraße an, ebenfalls als Hochstraße über die Franz Josef-Bahnhof-Anlage hinweg zu führen, den Donaucanal als Hochstraße zu übersetzen und dieselbe ungefähr von der Treugasse der Brigittenau an, auf Rampen sich senkend, direct in die Stromstraße als Hauptstraßenzug zur Kaiser Franz-Josefsbrücke und zum Anschluss an die Anlagen auf dem linken Donaubette weiter zu führen.

Die Trace der Gürtelbahn ist wie erwähnt im Allgemeinen so gedacht, wie das Regierungsproject es angibt, doch würde das Stück von der Uebersetzung der Alserstraße gegen den Lerchenfelder- und Neubaugürtel nicht ein so langes Stück als Hochbahn zu führen sein. Wir glauben vielmehr, daß man in dieser Hinsicht ein längeres Stück als Bahn im gewölbten Einschnitt führen sollte, was uns zweckmäßiger erschiene.

Der Anschluss an die Westbahn und zwar mittelst der beiden Bogen von Norden und von Süden her kann nicht anders erfolgen, als es im Regierungsprojecte vorgesehen ist. Ebenso ist die Weiterführung der Trace gegen Meidling zu dem Anschlusse an die Südbahn dem Regierungsprojecte entsprechend gedacht, nur mit dem einzigen Unterschiede, daß von der Abzweigungsstelle, wo diese beiden Flügel in der Nähe des Hundsthurmer-Friedhofes auseinanderlaufen, noch ein weiterer dritter Bahnstrang unter dem Matzleinsdorfer Bahnhof hindurch, gegen den Wienerberg führt, zu einer Trace, die wir für den Rayon Favoriten und seiner mächtigen Entwicklung als Fabriksstadt für unentbehrlich halten. Auf diesen Flügel werden wir noch zu sprechen kommen.

Die Donaucanal- und Wien-Linie.

Zur Linie vom Franz Josefs-Bahnhofe den Donaucanal entlang, im Anschlusse an die Verbindungsbahn beim Hauptzollamte, sowie bezüglich des weiteren Verlaufes dieser Linie mit ihrem Eintritte in das Wienthal und der Fortsetzung derselben dem Wienlaufe entlang bis zur Einmündung in die Westbahn ist Folgendes zu bemerken:

Wie schon erwähnt, setzt unser Project die Wienableitung nach dem seinerzeitigen Geiger'schen Projecte voraus.

Es ist das unstreitig, mag von Technikern oder Nicht-Technikern eingewendet werden, was da wolle, die entschieden beste Lösung und lässt eine Freiheit in der Frage der Tracenführung im gewonnenen Wienbette, wie bezüglich aller Straßenzüge und sonstigen Lösungen zu, die bei Durchführung des geplanten Wienüberwölbungs-Projectes unter Beibehaltung des gegenwärtigen Flussgerinnes und Einmündung derselben in den Donaucanal überhaupt nicht zu denken ist. Ueber diese Trace wollen wir uns noch ausführlich verbreitern.

Um nun wieder auf die oberwähnte Donaucanal-Linie zurückzukommen, bemerken wir, daß dem Donaucanal entlang die Bahn vom Franz Josefs-Bahnhofe an als Tiefbahn gedacht ist, jedoch in genügender Höhe über dem Wasserspiegel des durch Umstaltung mit Schleusenhaltungen versehenen Donaucanales. Sie steigt im Rayon des Hauptzollamtes auf die Höhe der gegenwärtigen Verbindungsbahn und erreicht im Bahnhof Hauptzollamt dieses Niveau.

Die Wienthal-Linie.

Diese denken wir uns vom Hauptzollamt in der Art geführt, daß dieselbe, nachdem sie ein Stück an der Verbindungbahn gegen den Rennweg zu weiter gelaufen ist, rechts, knapp hinter der Beatrixgasse, im Untergrunde abbiegt, die Reisnerstraße und Salesianergasse im Untergrunde unterfährt und an der Ecke der Heumarktkaserne und Marokkanergasse das Territorium der Heumarktkaserne diagonal durchquert. Sie geht dann weiter stets im Untergrunde im Bette des Wienflusses entlang aufwärts als Tiefbahn bis zum Anschluss an die Westbahn vor Hütteldorf, von der Nevillebrücke aus, im Anschluss an die Gürtellinie, einen Bahnstrang nach aufwärts sendend.

Die Linie vom Franz Josefs-Quai nach Ottakring.

Diese von uns vorgeschlagene wichtige Bahnlinie verlässt in zwei Strängen, einer vom Franz Josefs-Quai, der andere von der Rossau ausgehend, diese Bahntrace. Sie unterführt die Rudolfskaserne, geht dann in der breiten Kolingasse im Untergrunde nach aufwärts, unterfährt den Votivkirchen-Platz in schiefer Richtung gegen das Eckhaus an der Landesgerichts- und Universitätsstraße. Diese Ecke wird unterfahren ebenso das Landesgerichtsgebäude, die Wickenburg- und Schlösselgasse und nun führt die Bahn in der breiten Laudongasse stets im Untergrunde fort, kreuzt endlich, am Gürtel angelangt, die über sie hinwegführende Gürtelstraßen-Linie, führt weiter fort im Bereich von Hernals in der verlängerten Laudongasse, kreuzt diagonal den Yppenplatz und tritt hinter der Kreuzung der Hubergasse mit der Ottakringer Hauptstraße stets im Untergrunde geführt, in

erstere ein. Hier läuft sie der ganzen Länge nach fort, bis nahezu gegen Ende dieser Straße, von der aus sie, wie der Plan zeigt, zwei Stränge in die Vororte-Linie, einen nach Südwest zum Anschlusse an die Westbahn, einen anderen gegen Norden zu entsendet. Dieser letzte Strang mündet ungefähr bei der Wilhelminenstraße in die Vororte-Linie. Der Beginn dieser Linie beim Franz Josefs-Quai und die Führung der Anschlussbögen durch die Rudolfskaserne ermöglicht im Gegensatze zur Regierungsvorlage, bessere Radien von größeren Krümmungshalbmessern und überhaupt in seinem weiteren Verlaufe, wie es uns dünkt, günstigere Verhältnisse, als bei der geplanten Tracenführung.

In der Gegend der Kreuzung der Albertgasse mit der Laudongasse nahe dem Gürtel ist eine Abzweigung angelegt und sind die dortigen Terrainverhältnisse, beziehungsweise die dort bestehenden außerordentlichen Gefällsbrüche des Terrains benützt, um wieder zwei Bahnstränge abzusenden, welche sich mit der Gürtel-Linie vereinigen und von denen der eine gegen den Westbahngürtel zu, der andere gegen die nach Nordwesten zu laufende Strecke der Gürtel-Linie abzweigt. Die südwärts führende Linie senkt sich in den Untergrund, die andere, nordwärts gerichtete, steigt, um mit der Gürtel-Linie gleichzeitig die Alserstraße zu übersetzen.

Wir halten speciell diese eben besprochene Bahnlinie, welche durch dicht bevölkerte Gebiete führt, für ganz wesentlich für die Lösung der großen Verkehrsanlagen für Wien, umsomehr als sie einen guten Anschluss in der günstigsten Weise weiter nach Westen zu ermöglicht und wirklich den Bedürfnissen dieser ganzen dortigen großen Stadttheile mit ihrem Verkehre, auch in Bezug auf die Verkehrsrichtung, was sehr wesentlich ist, entspricht. Es kann nicht oft genug betont werden, daß die im Umfange der Stadt geführten Linien — Vororte- und Gürtellinie — mehr den Karakter von Verbindungslinien darstellen und naturgemäß einen viel geringeren Verkehr aufweisen werden, als die in den Hauptrichtungen des Verkehrs geführten Durchmesserlinien.

Eine Führung der Linie, etwa nur um den Ring herum, ob im Terrain des Ringes selbst, oder in jenem der Lastenstraße zum Anschlusse vom Schottenring zur Elisabethbrücke, halte ich für nicht nöthig, denn wer vom Schottenring oder der Universität zur Elisabethbrücke will, wartet sicherlich keinen dahin gehenden Eisenbahnzug erst ab, auch wenn dieselben noch so rasch aufeinander folgen, sondern setzt sich für dieses kurze Stück, wenn er nicht gerade gehen will, auf die Tramway. Es ist ein viel zu kleiner Raum, der da umschlossen wird. In dieser Hinsicht scheinen auch die gegenwärtig ausgestellten Projecte mit ihren Varianten noch nicht vollständig als feststehend gedacht worden zu sein; ein Umstand, der uns in unserer Meinung bestärkt, daß bezüglich des Details dieser so wichtigen Routen wohl noch kaum das letzte Wort gesprochen ist.

Im Anschlusse an die eben beschriebene Linie vom Schottenring, beziehungsweise der Donaucanal-Linie, nach dem Ende von Ottakring ist eine Bahn gedacht, welche von dort aus das Alserbachthal durchlaufend, gegen Dornbach führt, indem sie sich nördlich wendend, im Uebergrund die Dornbacher Straße übersetzt und nun im Gebiet von Dornbach selbst, an den nördlichen Abhängen entlang, thalaufwärts läuft. Einen kurzen Strang sendet sie von da gegen den Beginn von Neu-Gersthof, welcher eine zweite Verbindung mit der genannten Vororte-Linie an dieser Stelle ermöglicht. Die Dornbacher Linie selbst führt weiter aufwärts, biegt bei Neuwaldegg in die Einsattlung zwischen Neuwaldegg und Salmansdorf nach rechts um, umkreist den Michaelerberg, wendet sich zwischen Salmannsdorf und Neustift am Walde wieder gegen Osten und geht nun an den nördlichen Abdachungen des Krotenbachthales ungefähr in der Mitte zwischen Pötzleinsdorf und Sievring gegen Ober-Döbling und Unter-Döbling zu, woselbst sich diese Linie abermals mit der Vororte-Linie in der Nähe der Kreuzung der Hirschen- und Herrengasse vereinigt. In ihrem Bereiche zwischen Pötzleinsdorf und Unter-Sievering ist sie von diesen Orten nur etwa 8—10 Minuten Gehens entfernt, also außerordentlich leicht zu erreichen.

Localbahn-Linien durch den X. Bezirk.

Wie früher an einer Stelle erwähnt, führt von der Abzweigungsstation der Gürtelbahn zum Mödlinger und Südbahnhofe ein dritter Zweig gegen die Südseite des Wienerberges hinan. Diese Bahnlinie denken wir uns, selbstverständlich auch in Verbindung mit der Südbahn, fortgeführt sehr nahe dem Kamme des Wienerberges entlang, stets auf der Südseite desselben bleibend und wird dieselbe von der Triester Reichsstraße und allen von Favoriten nach Süden laufenden Straßenzügen überkreuzt, indem sie constant im Einschnitte sich bewegt; sie wendet sich dann gegen den Laaerberg, weiter im Bogen nach Osten, um unterhalb des sogenannten Laaerwaldes nahe den Maschinenwerkstätten der Oesterr.-ungar. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft in die Hauptlinie dieser letztgenannten Bahn einzumünden. Wir halten diesen Theil, welcher das neue Gebiet von Favoriten, beziehungsweise den ganzen großen X. Bezirk der Länge nach, circa in der Mitte, durchschneidet und sowohl an die Staats- und Südbahn, wie auch an die Gürtelbahn anschließt und in weiterer Vermittlung durch die Staatsbahn auch an die Wiener Verbindungsbahn Stränge entsendet für eine, für die Zukunft sehr wichtige, denn die höher gelegenen Theile des großen künftigen Fabriks- und Arbeiterviertels des X. Bezirkes brauchen für ihre Kohlenzufuhr und Approvisionirung eine auf der Höhe des Wienerberges gelegene Bahn, damit nicht die schweren Lasten u. dgl. per Achsfuhrwerk dahin hinauf geschafft werden müssen.

Eine zweite Linie, welche Favoriten in der Richtung von Norden nach Süden durchzieht und von der ein größerer Theil im Tunnel geführt wurde, ist jene aus dem Plan ersichtliche Linie, welche anschließend an die Wiener Verbindungsbahn in ihrem heutigen Bestande den Frachtenbahnhof des Staatsbahnhofes unterfährt, dann nach Passirung einer Anzahl von Straßen im Untergrunde sich südwestlich wendet und endlich aus dem Tunnel austretend, am Südabhange des Wienerberges zwei Stränge in die bestehende Donauländebahn, einen nach Westen, den andern nach Osten entsendet und auch einen Anschluss an die Pottendorfer Bahn ermöglicht.

Zu bemerken ist auch ein kurzer, rampenartiger Bahnanschluss der Schlachthausbahn an den Aspanger Bahnhof.

Bahnen für die Häfen.

Wir treten nun, von den westlich und südwestlich gelegenen Bahnnetzen der älteren Stadttheile uns entfernend, in das Gebiet jener Bahnlinien, für welche wir wünschen, daß heute schon für deren Feststellung in energischer Weise Vorsorge getroffen werde. Es sind dies die Anschlüsse für die später zu errichtenden Hafenanlagen und für die Verbindung mit der zukünftigen neuen Donaustadt auf der Donauinsel und am linken Stromufer. In dieser Beziehung können wir nur auf die skizzirten, aus dem Plan ersichtlichen Linien verweisen, doch führen wir dieselben dem Wesen nach an.

Die Oesterr.-ungar. Staatseisenbahn sendet, wie ersichtlich, zu dem projectirten Erdberger- und Simmeringerhafen Stränge, sowohl auf dem rechten Ufer, als auf dem Ufer zwischen den Häfen und dem Donaucanal. Der rechte Uferstrang schließt an die Donauländebahn an.

Die Donau-Uferbahn sendet einen Strang entlang dem ohnehin schon seit längerer Zeit projectirten Winterhafen am Ausgange des Canales.

Auf dem Territorium der Brigittenau, der Leopoldstadt und dem Prater wäre die schon früher erwähnte Hauptverbindungslinie der Gürtelstraße mit der Nordbahn, u. zw. in der Richtung des Nordbahnhofes, wie in der Richtung der Nordbahnbrücke besonders zu beachten.

Vor Allem ist aber auch eine ganz wesentliche kurze Linie von der Nordwestbahnbrücke in fast gerader Fortsetzung über den Donaucanal zum Franz Josefsbahnhofe projectirt, welche nichts weniger bezweckt, als den ganz überflüssigen Nordwestbahnhof, der im Niveau der Straßen der Leopoldstadt liegt, eine enorme Länge und Ausdehnung besitzt und eine förmliche Absperrung der künftigen Donaustadt gegen die Leopoldstadtseite zu bildet, vollständig aufzulassen. Bei der in wenigen Jahren ohnehin erfolgenden Verstaatlichung der Nordwestbahn, bei der weiteren leichten Möglichkeit der besseren Verbindung der Nordbahn mit der Nordwestbahn im Marchfelde, auf welche wir noch zu sprechen kommen, ist es möglich, Züge, die von der Nordwest- oder Nordbahn kommen, dann mit gleicher Leichtigkeit auf den Franz Josefs- oder Nordbahnhof übergehen zu lassen, so daß der Nordwestbahnhof ganz entbehrlich ist. Wir glauben, daß für den Grunderlös dieses enormen, ausgebreiteten Bahnhofes, der heute nicht einmal bis zur Hälfte seiner Ausdehnung für Bahnzwecke benützt ist, bei dem rapid steigenden Werth dieser Gründe, sehr beträchtliche Summen erzielt werden könnten. Natürlich würden die gegenwärtigen Gebäude in anderer Weise verwerthet werden.

Wir kommen nun mit unseren Verbindungslinien auf's linke Stromufer und fällt uns im Plane zunächst ein beträchtliches, den Hafenanlagen gewidmetes Bahnnetz auf der Donauinsel auf.

Dasselbe steht, wie der Plan zeigt, durch den Nordbahnstrang über die Nordbahnbrücke und durch einen Strang, der vor der Station Stadlau südöstlich über den Hochwassercanal der Donau führt, mit der Staatsbahn in Verbindung. Der größte Theil dieser Bahnstränge entlang den breiten Hafenterritorien mit seinen Lagerhäusern, Entrepôts, Elevatoren, Mühlen, Werften u. s. w., liegt im Planum dieser Anlage selbst, also etwa $4^1/_2$ bis 5 *m* über Null, etwas höher als die am rechten Ufer bestehende Donauuferbahn.

Die über die Donaubrücken führenden Hauptstraßenzüge übersetzen im Uebergrunde dieses Hafenterrain mit ihren Bahnverbindungen. Im Uebrigen ist über dieselben weiter nichts Wesentliches zu bemerken und müssen wir bezüglich der Art, wie wir uns beiläufig diese Durchführung dachten, auf den Plan verweisen.

Bahnen am linken Donauufer.

Am linken Stromufer selbst sind noch nachstehende, im Territorium der künftigen Donaustadt gelegene Linien in Aussicht genommen.

Wir beginnen bei der nördlichst gelegenen Bahn, der Nordwestbahn. Dieselbe erhält nämlich einen Strang, welcher circa 700 *m* vom Inundationsdamme beginnend, sich nach Osten wendet, die Prager Reichsstraße und die Floridsdorfer Hauptstraße überkreuzt und in die Nordbahntrace, vor den Werkstätten derselben, einmündet. Ein zweiter, kurzer Flügel geht hinter den Werkstätten, nördlich gelegen, ebenfalls von der Nordwestbahn zur Nordbahn, um ein directes Uebergehen der von der einen oder anderen Bahn kommenden Züge zu ermöglichen.

Eine längere Linie, in einer Entfernung von beiläufig 2500 *m* von dem Donau-Hochwassercanal entfernt, verbindet die Nordbahnlinie mit der Linie der Staatsbahn, wie der Plan zeigt. Ferner ist eine Abzweigung vom Floridsdorfer Bahnhofe der Nordbahn durch das Donaufeld gegen den Hochwassercanal zu gedacht und endlich liegt auf diesem Terrain jene Abzweigung der Oesterreichisch-ungarischen Staatseisenbahn-Gesellschaft, welche, wie schon früher erwähnt, die Hafenanlagen der Donauinsel, zunächst jene des Kaisermühlenhafens, mit dieser letztgenannten Bahn verbindet. Ueberdies könnte auch, wenn seinerzeit das Erforderniss hiezu vorhanden wäre, eine Abzweigung der Staatsbahn von der Stadlauerbrücke nach Osten geführt werden.

Eine aufmerksamere Betrachtung des vorliegenden Bahnnetzes, wie wir dieses nach unseren Ideen skizzirt haben, zeigt wohl für Jeden klar und deutlich, daß das gesammte Territorium sowohl des gegenwärtigen, erweiterten Wiens, als auch der künftigen Donaustadt am linken Ufer (die wir uns mit Wien als ganz unzertrennlich denken müssen), in gleichmäßiger und ausgiebiger Weise mit Localbahntracen versorgt ist. Wir finden innerhalb dieses weiten Territoriums (die äußerste Grenze am Wiener Walde ausgenommen) keinen Punkt, welcher für die Verbauung in Zukunft bestimmt ist, von welchem aus nicht in zehn Minuten bis höchstens einer Viertelstunde irgend eine der Stationen der Bahnlinie zu erreichen wäre.

D a s M a s c h e n n e t z d e r B a h n l i n i e n i s t gewiss auch für die zukünftigen Verkehrsverhältnisse genügend dicht. Ein Mehr darin wäre zweckwidrig. Für ganz kurze Wegstrecken werden immer und immer der Verkehr auf der Straße, die Tramways und die Omnibusse das Hauptvermittlungsglied bilden müssen. Für längere Strecken aber ist die Localbahn der eigentliche Factor für den Verkehr.

Es kann an dieser Stelle wohl nicht unerwähnt bleiben, daß die Frage des Betriebes von Bahnlinien mittelst Elektricität gewiss ihrer raschen Lösung entgegengeht, und voraussichtlich das Localbahnnetz einer Großstadt, also auch jenes von Wien, vorwiegend für diese Betriebsweise eingerichtet werden dürfte.

Es sei uns nun gestattet, bezüglich der großen Bahnhöfe, resp. unserer Wiener Bahnhofshallen, einige Worte beizufügen. Wiewohl die Bahnhofshalle der Südbahn vor einigen Jahren umgebaut und jene der Kaiser Franz Josefsbahn erst kürzlich den Bedürfnissen entsprechend ausgestaltet wurde, so ist es doch ganz unzweifelhaft, daß die meisten der Wiener Bahnhofhallen sowohl für den heutigen, noch vielmehr aber für den gewiss in nächster Zukunft, längstens in zehn Jahren schon zu erwartenden Verkehr ganz ungenügend sein werden. Den Gedanken, dieselben sonach entsprechend umzubauen, wird man auf die Dauer nicht zurückweisen können. Wir meinen in dieser Hinsicht vor Allem die drei Bahnhofhallen der Westbahn, Franz Josefs-Bahn und der Nordbahn.

Die Westbahnhalle, soll sie den großen Local- und Fernverkehr bewältigen, der gewiss zu erwarten steht, wird früher oder später mindestens die Größe der Cannon-Street- oder Charing-Cross-Halle in London erhalten müssen. Der Franz Josefs-Bahnhof, wenn derselbe den Verkehr der Nordwest-Bahn, bei Anflassung des Nordwestbahnhofes absorbirt, dürfte am besten eine Erweiterung gegen den Donaucanal, beziehungsweise Neugestaltung in einer ganz ausgedehnten, großartigen Weise erhalten. Der Platz dazu ist glücklicherweise noch vorhanden, so daß da eine Bahnhofanlage, wie man sie in dem herrlichen Frankfurter Bahnhofe bewundern kann, geschaffen werden dürfte. Endlich ist auch die Nordbahnhofhalle längst schon für den gegenwärtigen Verkehr zu knapp und ohne Zweifel wird, wenn ein beträchtlicher Localverkehr durch denselben hindurchgeht, auch diese Halle ganz andere Dimensionen, wahrscheinlich die doppelte Länge und mindestens die doppelte Breite erhalten müssen, als sie heute besitzt. Der östliche Thurm könnte da verschoben werden, und Wien das amerikanische Schauspiel der Verschiebung eines gemauerten Gebäudes verschaffen. Gleichzeitig mit dem Umbau der Nordbahnhalle wäre das Niveau des Bahnhofes um ein Beträchtliches zu heben, um die Durchfahrtshöhen für die betreffenden Straßen der Leopoldstadt auf eine richtige Côte zu bringen.

Die Wienflussfrage.

In Uebereinstimmung mit manchen Collegen halte ich die Wienfluss-Ableitung ganz entschieden für die richtigste Lösung dieser wichtigen Frage. Aber weniger aus dem Grunde, weil ich besorge, daß vielleicht einmal eine Katastrophe mit der geplanten überwölbten Wien eintreten könnte; die Profile sind so reichlich bemessen, der hydraulische Radius ist bei der Durchführung der ganzen großen Arbeit mittelst eines einzigen großen Profiles an Stelle der seinerzeit geplanten nebeneinander liegenden drei Canälen so günstig, daß in Rücksicht auf die ausgiebigen Thalsperren, wie sie nunmehr in Aussicht genommen wurden, wohl keine Besorgnisse gehegt zu werden brauchen.

Das aber steht fest, daß die Lösung der Tracenführung der Bahn im Wienbett, wie nicht minder die Lösung der Frage des Ueberganges von der Verbindungsbahn beim Hauptzollamt zur Linie entlang des Franz Josef-Quai, ungleich leichter ist, wenn das Wienbett in der Stadt verschwindet, als wenn die Wien in den Donaucanal an der bisherigen Stelle ausmündet.

Auch die Verbindung der Wienthal-Route mit dem Strang der Gürtelbahn ist in diesem Falle ungleich leichter zu bewirken, vor Allem aber ist die Lösung des Straßenzuges mit seinen Anschlüssen in vollkommener Weise durchzuführen, als ohne die Ableitung, ganz abgesehen von den Schwierigkeiten der Donaucanalfrage bei Belassung der Wien in ihrem Bette.

Allerdings wird der Wienableitung nach dem bekannten Project Geiger über Lainz, hinter Hetzendorf und Inzersdorf vorbei, dann im umgestalteten, canalisirten Bett der Liesing, zwischen Schwechat und Kaiser-Ebersdorf hindurch und dann im Bogen ostwärts in die Donau, vor Allem der Vorwurf gemacht, daß die Kosten hiefür so unvergleichlich höher sind. Es ist kein Zweifel, sie werden höhere sein, aber für die ungleich bessere Lösung und die auch Jedermann in die Augen springende Sicherheit ist auch einen höheren Preis zu zahlen vollkommen gerechtfertigt. Ob die Herstellungskosten wirklich jene Höhe erreichen müssen, wie man sie für das Wienableitungs-Project so häufig nennen hört, müssen wir in Rücksicht auf die in solchen Arbeiten seit 15 Jahren in der Hydrotechnik gemachten Fortschritte bezweifeln. Mit unzureichenden, sozusagen landesüblichen Mitteln und darauf basirten Einheitspreisen denken wir uns die Arbeit allerdings nicht durchgeführt, denn dann ist sie wirklich theuer, kostet vielleicht noch mehr, als veranschlagt und deren Ausführung dauert sehr lange.

Schon an den Intercalarzinsen gehen bei solcher Arbeitsweise Unsummen verloren.

Allein ein vorher wohldurchdachtes Bauprogramm, die reichliche Beschaffung aller technischen Mittel zur energischen und raschen Durchführung der Arbeit, wir meinen dabei in erster Linie die maschinellen Einrichtungen und so manches Andere, was hier zu besprechen etwas zu weit führen würde, würden nach meiner festen Ueberzeugung die Kosten ganz außerordentlich reduciren.

Wir wollen in dieser Sache gar nicht erst mit vielen Beispielen kommen. Auf das „Wie man eine Arbeit durchführt" kommt doch Alles an. Sollte es hier nicht am Platze sein, an die Misère beim Bau des Gotthardt-Tunnel im Vergleiche zur glänzenden Leistung der Durchbrechung des Arlbergs zu erinnern? Oder an die außerordentlich ökonomischen Resultate, die bei der Tyne-Regulirung, die allerdings, wie erwähnt, durch Mittel, die diese Leistungen erst ermöglichten und nicht durch antiquirte Einrichtungen erzielt wurden? Waren doch nach sicheren Informationen die Kosten des geförderten Materials im günstigsten Falle ungefähr die Hälfte derjenigen, die als günstigstes Resultat auf der Donau erreicht wurden.

Es ist mir allerdings nicht bekannt, ob die eine Lösung und die andere, die Wienfluss-Ableitung, wie die Wienfluss-Einwölbung in vollkommen verlässlicher Weise unter Zugrundelegung solcher Mittel, wie ich sie mir anzudeuten erlaubte, mit denen wir aber an der Wende dieses Jahrhunderts zu rechnen wohl uns erlauben dürften, en detail durchgearbeitet worden sind. Ist dies nicht der Fall, so sollte es noch geschehen und bei gehöriger Organisation der Arbeit müsste diese Frage im Laufe dieses Jahres noch zur Entscheidung dastehen. Noch so grosse Kosten auf Projecte und ihre genaue Bearbeitung verwendet, sind kleine Summen im Verhältnis zu den nöthigen Ausgaben selbst, wenn erst der erste Spatenstich geschehen ist.

Die Donau und ihre Häfen bei Wien.

Wir möchten dieses Capitel nicht beginnen, ohne vorher kurz zu berühren, was nicht allen unseren Lesern bekannt sein dürfte, daß wir den Fragen der Donauschiffahrt nicht blos als Außenstehender näher getreten sind. Wir standen vielmehr mitten im Getriebe der lebendigen Praxis eines großen Schiffahrts-Unternehmens und erachten uns daher wohl befugt, gerade in diesen Fragen mit einiger Berechtigung mitzusprechen. Verfasser dieses Entwurfes war von Mitte 1884 bis Ende 1890 Chef-Ingenieur der Donau-Dampfschiffahrts-Gesellschaft und hat sowohl früher in seiner Stellung als Marine-Oberingenieur, als insbesondere während dieser genannten sechseinhalb Jahre die Donauverhältnisse gründlich kennen gelernt. Es kann hier nicht der Platz sein, über diese Verhältnisse sich zu verbreiten, auch halten wir den Zeitpunkt hiefür für nicht geeignet; allein das darf wohl, ohne Widerspruch zu erwecken, gesagt werden: Ebensowenig, als der herrliche Donaustrom heute eine solche Verkehrsader ist, welche seiner Wassermasse und seiner Bedeutung entsprechen sollte, ebensowenig ist auch die Schiffahrt auf demselben — ganz im Allgemeinen gesprochen — von jenem Nutzen und Erfolg für die Bewohner seiner Uferstaaten, welchen sie gewiss dann erringen wird, wenn diese Verhältnisse, so wie sie heute liegen, sich total ändern. Möge der kleinliche Standpunkt, der in allen Fragen, die diesen Weltstrom betrafen, fast stets zu finden war, anderer, höherer Auffassung weichen!

Die Ungunst der Zeiten hat speciell unser großes Dampfschiffahrts-Unternehmen von außen hart bedrängt. Bezüglich der inneren Ursachen seines Mißgeschickes war Dilettantismus und Mißgunst nur allzu geschäftig, herbe Kritik zu üben, welche den Kern der Sache nicht erfasste und auf falsche Bahnen drängte.

Unserer festen Ueberzeugung nach kann diese Phase der Entwicklung nur dazu führen, daß auch auf diesem Gebiete menschlicher Thätigkeit der Fachtüchtigkeit und Männlichkeit früher oder später der gebührende Einfluß angewiesen werde.

Geschieht dies, und dazu muss es mit Naturnothwendigkeit kommen, dann wird aber auch die Entwicklung der Schiffahrt mit Elementargewalt durchbrechen und die Fesseln abstreifen, welche ihr der Dilettantismus auferlegt hat. Sie wird dann so imponirend dastehen wie anderwärts, und für die so entwickelte Schiffahrt haben wir unsere Wiener Anlagen concipirt.

Wir gelangen nach dieser Darstellung unseres allgemeinen Standpunktes in dieser wichtigen Frage zur Beschreibung der Anlagen, die wir uns in nicht allzuferner Zukunft im Gebiete der Donau nächst Wien durchgeführt denken und die Wien erst zu einer wirklichen Donaustadt machen werden. Liegt eine Stadt an einem Flusse, so muss sie sich, wie seinerzeit Herr Dampfschiffahrts-Director Marchetti so richtig in der Enquête für den Donau-Winterhafen bemerkte, „à cheval des Flusses setzen". Die damals von einem Redner gemachte Entgegnung, daß man, um zu reiten zuerst in Einen Steigbügel, dann erst in den zweiten steigen müsse, scheint uns nicht ganz zutreffend, zum mindesten darf man beim Aufschwung nicht allzulange in dem einen Steigbügel hängen bleiben.

Es würde uns nicht schwer fallen, aus dem reichlichen statistischen Materiale über den Aufschwung der Binnenschiffahrt und die stets zu erweiternden Hafenanlagen der großen Städte Europas, die Begründung für die Planung der ausgedehnten Hafenanlagen meiner Projects-Skizze zu geben. Wollte ich indess darauf eingehen, so würde aus unserer Skizze für das Organ unseres Vereines ein förmliches Buch. Den Fachgenossen sind die bezüglichen Thatsachen ja genau bekannt. Ich kann mich darauf berufen und beziehe mich übrigens nochmals auf das eingangs dieses Capitels Gesagte.

Die Hafenanlagen im gesammten Donaugebiete bei Wien möchten wir nach unserer Ansicht in zwei große Gruppen trennen:

a) In den regulirten Donaucanal mit seinen drei Schleusenhaltungen und seinen im oberen Laufe projectirten Bassins, wie am unteren Ende geplanten großen Hafenanlagen, des Vorhafens I, Freudenauer Hafens, Simmeringer und Erdberger Hafens, und

b) in die Hafenanlagen des Hauptstromes auf der großen Donau-Insel gegenüber dem Handelsquai auf dem Gebiete des heute bestehenden Inundations-Terrains vom Roller bis zur Stadlauerbrücke, den Kaisermühlenhafen auf der Donau-Insel und die Errichtung des großen Donau-Hochwassercanals an Stelle des gegenwärtig noch bestehenden alten Donaubettes.

Wir wollen nun in möglichster Kürze diese Anlagen schildern.

Der Donaucanal mit seinen Häfen.

Die so oft in Discussion gezogene, endlich fast spruchreif gewordene Frage der Umgestaltung des Donaucanals in einen Schleusencanal geht nunmehr der Lösung entgegen. Die Wahl von drei Schleusenhaltungen und Fixirung der Côte des Wasserstandes auf 50 *cm* im Mittel ober Null ist eine zweckentsprechende und möchten wir hiezu nur Folgen-

des bemerken. Die Schleusen selbst denken wir uns als Kesselschleusen, für mehrere Schiffe genügend reichlich dimensionirt, ausgeführt.

Ihre Lage wäre: die erste unterhalb des Sperrschiffes, die zweite knapp unterhalb der den Donaucanal übersetzenden Verlängerung der Gürtelstraße zur Stromstraße, die dritte unterhalb der Kaiser Josefs-Brücke, die letzte vierte circa 2300 *m* unterhalb der den Canal übersetzenden Brücke der Oesterreichisch-ungarischen Staats-Eisenbahn-Gesellschaft.

Die hiedurch entstehenden drei Haltungen hätten circa 3·5, 6, beziehungsweise 4·3 *km* Länge.

Mit der oberen Canalhaltung wären zwei Bassins für die aus dem Oberland kommenden, Brennholz u. dgl. bringenden Schiffe und für die Flöße im Territorium der Brigittenau anzulegen, nachdem ein großer Theil der Spittellauerlände ohnehin durch die Bedürfnisse für die Bahnanlagen fallen muss. Bei der geringen dann herrschenden Strömung im Canal ist diese Anlage wohl ermöglicht, wenngleich dieselbe wie alle Canaltheile zeitweilige Baggerungen erheischen werden.

Die mittlere Canalhaltung, die längste von allen, hat eine solche Lage und Ausdehnung, daß auf ihr bei der dann herrschenden geringen Strömung ein recht lebhafter Verkehr mit kleinen Dampf- oder elektrischen Boten wird errichtet werden können, da derselbe vom Franz Josef-Bahnhofe bis zum unteren Prater an der Kaiser Josefs-Brücke sich erstreckt. Dadurch, daß die Unrathscanäle nicht mehr in den Donaucanal münden werden, ist es auch möglich, in denselben an vielen Stellen die so nöthigen Flussbäder und Schwimmschulen anzubringen. Die Wichtigkeit dieser Strombäder im Herzen der Stadt kann unmöglich überschätzt werden. Sie allein rechtfertigt vielleicht schon die gesammten Kosten für die Umgestaltung des Donaucanales.

Ueber die dritte Schleusenhaltung ist nichts besonderes zu bemerken.

Es ist nun hier am Platze, mit aller Entschiedenheit darauf hinzuweisen, daß die schmalen Canalhaltungen des Wiener Donaucanales für sich allein der großen, mit Dampf betriebenen Schleppschiffahrt auch schon für die allernächste Zukunft nun und nimmer als Winterhäfen genügen. Sie erheischen gebieterisch eine Ausweitung in geräumige Bassins und wäre es doch im höchsten Grade widersinnig, auch heute noch, gewissermaßen als ein reservatio mentalis, den Fischamender Winterhafen im Hintergrunde zu halten.

Bezüglich der Ueberbrückungen des Canales möchten wir empfehlen, Studien zu machen, um es zu ermöglichen, daß die großen Personenboote unmittelbar bis in Herz der Stadt vordringen können. Es hätte das nebstbei eine enorme Wichtigkeit für die gute Approvisionirung von Wien.

Unterhalb dieser dritten Schleusenhaltung bis kurz unter die jetzt bestehende Donaucanal-Ausmündung in den Hauptstrom denken wir uns daher den im Plane ersichtlichen Donaucanal-Vorhafen angelegt.

Sein Eingang von unten erhielt circa 70 *m* Breite, so daß bei kleinstem Wasser und Eisnoth im Winter stets anstandslos mit den größten Remorqueurs und schwerem Anhange im Gange eingefahren werden könnte. Im Innern hätte dieser Hafen 200 *m* Breite und darüber, was dadurch erreicht wird, daß das jetzt bestehende Trennungswerk zwischen dem Donaucanal und dem seit 1869 schon projectirten, theilweise ausgeführten Winterhafen weggenommen wird, wie dies der Plan zeigt. Auch der ehemalige, die Freudenau auf einer Seite begrenzende Donaucanalarm, der heute noch als versumpftes Flussbett besteht, würde zu einem recht ansehnlichen Hafen, den Freudenauer Hafen, von 120—150 *m* Breite und 2·5 *km* Länge, auszugestalten sein.

An dem so entstandenen Hafen an der Canalmündung schließt sich aber nach unserer Idee, wie skizzirt, eine große Hafenanlage am rechten, der Stadt zugewendeten Ufer an. Dieselbe erstreckt sich in einer Gesammtausdehnung von circa $4^1/_2$ *km* im Terrain der Simmeringer Haide und des unteren Erdberger Territoriums liegend, bis fast zur Kaiser-Josefs-Brücke. Sie enthält zwei große Hafenbassins, das untere, der Simmeringer Hafen, von fast 3 *km* Länge und 250—400 *m* Breite, der obere, der Erdberger Hafen, von $1^1/_2$ *km* Länge und etwa 200 *m* Breite. Sie würde, wie im Plan skizzirt, Lagerhäuser, Elevatoren, Werften, Magazine u. s. w. erhalten und reichlich mit Bahnsträngen mit dem Localbahnnetz und den Hauptbahnen verbunden sein.

Wir verlassen nun diese Hafenanlagen und den Donaucanal und wenden uns den Anlagen am Strome selbst zu.

Die Hafenanlagen am Hauptstrom auf der Donau-Insel und der Donau-Hochwassercanal.

Wie der Plan zeigt, gehen wir von der Idee aus, auf der bestehenden großen, Wien gegenüber liegenden Donau-Insel, die heute nur die Kaisermühlen-Colonie, große Auen und gegen den Strom zu ein breites Inundationsgebiet umschließt, großartige, für die dereinst wohl zu erwartende Donauschiffahrt nöthige Hafenanlagen zu errichten.

Mit der Durchführung der Canalisirung des Donaucanals als Schleusencanal entfällt selbstverständlich seine beträchtliche Leistungsfähigkeit mit zur Abfuhr der Hochwässer und es ist zweifellos, daß, wenn nach dieser Ausführung auf dem gegenüber liegenden Ufer alles beim Alten bliebe, dem Inundationsterrain gegenüber der Stadtseite, also vom Roller zur Stadlau, eine wesentlich höhere Leistungsfähigkeit zugemuthet werden würde. Da seine Leistungsfähigkeit aber eine sehr begrenzte ist und für dieses Inundationsterrain bekanntlich die Abfuhrverhältnisse sehr ungünstig liegen (der hydraulische Radius sich sehr ungünstig gestaltet), so ist es klar, daß unter sonst ganz gleichen Umständen Hochwässer, welche also nicht mehr theilweise mit Hilfe des Donaucanales abgeleitet werden, die Höhencôte des Wasserstandes nicht unwesentlich steigern werden. Die Hochwässer werden höher steigen.

Um nun gleichzeitig, mit einem Schlage zu erreichen, daß einerseits für die Hochwässer ein stets wirksames, ausgiebiges Gebiet mit günstigen Abflussverhältnissen, günstigem hydraulischen Radius vorhanden sei, wenn der Donaucanal mit Schleusen versehen sein wird; andererseits die in Zukunft nothwendig werdenden ausgedehnten Hafenanlagen, an richtiger, zweckentsprechender Stelle projectirt, auch wirklich seinerzeit ausgeführt werden können,

habe ich, wie dies der Plan zeigt, Folgendes in Vorschlag zu bringen.

Zum wirksamen, breiten, für die größten Hochwässer ausreichenden Hochwassercanal wird das bestehende alte Donaubett in Aussicht genommen.

Dasselbe erhält auf der nordöstlichen Marchfelder Seite eine breite und hohe Dammvorlage, anschließend oben und unten an die bestehenden Inundationsdämme.

Das Bett dieses Hochwassercanals wird der Côte von circa 2 m unter Nullwasser (Reichsbrückenpegel) an der Kronprinz Rudolfs-Brücke entsprechend ausgehoben. An drei Stellen, und zwar oben am Roller, dann an der Brücke, welche für die Reichsstraße nach Kagran über den Hochwassercanal errichtet würde, endlich an der Eisenbahnbrücke zur Verbindung der schon erwähnten Linie der Oesterreichisch-ungarischen Staatseisenbahn bei Stadlau mit den Hafenanlagen auf der Donau-Insel, würden im Flussgrund, quer über denselben, starke Grundwehren errichtet werden. Dieselben hätten treppstufenartig in drei Absätzen den Flussgrund zu theilen. In der Mitte des Flusses würden dieselben, bei einer schwach sattelförmigen Form ihres Obertheils und einer oberen Breite von etwa 12—15 *m*, auf circa einen Meter über Null verglichen, heraufreichen; während gegen die Ufer zu dieselben, in sehr schwacher Curve ansteigend, erst bei einer Côte von 2—2·5 *m* überronnen würden. Treten also Wasserstände von über 1 *m* über Null ein, so fließt, und zwar mit der Wasserhöhe zunehmend, stets ein größeres Quantum durch den Hochwassercanal (das alte Strombett) ab. Die beiden entstehenden Bassins — ähnlich so, wie das ausgegrabene neue Donaubett vor der Rollerdamm-Eröffnung — würden bei Niederwasser und Wässer unter 1 *m* unter Null stehendes Wasser enthalten, bei sehr niederen Wasserständen in den oberen Partien trocken liegen. Bei Hochwässern aber werden diese eingebauten Grundwehren überronnen, zuerst in der Mitte, dann successive in rasch wachsender Breite gegen die Ufer hin, bis endlich bei höheren Hochwasserständen die Wässer in solcher Höhe über die Wehren strömen, daß auf der Oberfläche über den Wehren ein Gefällsbruch gar nicht mehr zu erkennen ist.

In diesem Falle leistet der Hochwassercanal beträchtlich mehr, als das jetzige Inundationsgebiet, gleich hohe Hochwässer vorausgesetzt, die in dem einen Falle durch den erwähnten Hochwassercanal, in dem anderen Falle durch das bestehende Inundationsgebiet abzuziehen hätten.

Das Uferterrain der großen Donau-Insel, der wir uns mit ihren Hafenanlagen nun zuwenden, würde auf den Ufern auf eine Côte von circa 4·5 bis 5 *m* auf eine entsprechende Breite für die baulichen Anlagen, die Bahngeleise, Magazine, Lagerräume, die Werften, Mühlen und Etablissements zu heben sein. Nur am Vorkopf, beim Roller und am unteren Inselspitz gegen die Stadlauerbrücke zu, wäre das Terrain höher zu heben und selbstverständlich sehr stark gegen die angreifenden Kräfte zu sichern.

Was nun die am Strom gelegenen Häfen selbst anbelangt, so zeigt der Plan, daß deren drei projectirt sind, nämlich:

1. Der obere Stromhafen;
2. der untere Stromhafen, und
3. der Kaisermühlenhafen.

Der obere und der untere Stromhafen liegen im Terrain des gegenwärtig bestehenden Inundationsgebietes. Ihre Uferkante auf der Inselseite liegt in etwa 120 *m* Entfernung von der Krone des jetzt bestehenden Inundationsdammes. Nun folgen die beiden langgestreckten Hafenbassins, das obere, abzüglich des Eingangs, circa 1600 *m*, das untere circa 2000 *m* lang und 250 *m* breit. Beide haben Eingänge in schiefer Richtung vom Hauptstrom aus von circa 70 *m* Breite, um im Gange mit schweren Remorqners sammt ihrem Anhang jederzeit anstandslos einfahren zu können.

Der untere Stromhafen ist mit dem oberen mittelst einer groß angelegten Schleusenanlage verbunden.

Zwischen den beiden Stromhäfen und dem Hauptstrom befinden sich die baulichen Anlagen mit ihren Bahngeleisen, die Depôts, Elevatoren und Lagerhäuser, sowohl von den beiden Häfen, als auch von der Stromseite zu Schiff zugänglich. Das Terrain dieser Anlagen liegt theilweise noch auf dem gegenwärtigen Inundationsterrain, theilweise auf der, ein beträchtliches Stück in den gegenwärtigen Stromlauf hineingelegten, mit Quaimauern oder Steinabpflasterungen versehenen Neuanschüttung.

Die Häfen würden horizontal auf eine Tiefe, welche der örtlichen Côte von circa $3^1/_2$ *m* unter Null entspricht, auszuheben sein. Es gilt dies sowohl für die drei Stromhäfen, als auch für die an der Donaucanalmündung und in Erdberg und Simmering projectirten Donauhäfen am rechten Ufer.

Der Kaisermühlenhafen umfasst das Gebiet des sogenannten Kaisermühlenwassers und zieht sich jenseits des Inselspitzes der großen Donau-Insel entlang der Kaisermühlen-Colonie bis gegen die Reichsstraße nach Kagran, auf der anderen Seite gegen Osten von dem Ausläufer der Insel, welcher diesen Hafen vom Hochwassercanal trennt, begrenzt.

Auf allen diesen Terrains sind längs der Hafenufer Bahnanlagen, Lagerhäuser u. s. w. in Zukunft gedacht. Die Bahnverbindungen, wie sie etwa nothwendig würden, sind aus der Planskizze ersichtlich. Dieselben fallen von der Nordbahnbrücke ausgehend, in entsprechenden Curven in's Terrain des Hafenuferniveaus ab und werden sämmtliche in den Hafenanlagen und auf der Donau-Insel überhaupt liegenden Bahnstränge von den darüber hinwegsetzenden Hauptstraßenzügen im Uebergrund überbrückt.

Ich kann mir nicht leicht eine herrlichere, dankbarere und segensreichere Aufgabe für einen österreichischen Techniker denken, als die Schaffung dieser für den großen Verkehr auf der Donau bei Wien dienenden Hafenanlagen.

Wenn erst die Stromkatarakte, welche Ungarn von der unteren Donau trennen, beseitigt, wenn die Stromcorrectionen zwischen Gönyö und Preßburg beendet sein werden, (wir sagen ausdrücklich Correction, denn sie ist, mit Baudirector Honsell gesprochen, erst eine Zusammenfassung des Stromgerinnes, noch lange aber keine Ausgestaltung desselben) wenn ferner der Struden der Greiner- und Wallseer-Schwall einem für die große Schiffahrt practicablen Strombett Platz gemacht haben und das bayerische Kachlet oberhalb Passau eine gut dimensionirte Stromrinne aufweisen wird und — last not least —

die Anschlüsse an die Wasserstraßen Deutschlands nach dem Westen und Norden hergestellt sein werden, dann wird die Schiffahrt auf der Donau jene Größe und Bedeutung gewinnen, die ihr mit Recht zukommen sollte. Dann aber wird es auch nothwendig sein, bei Wien für große Häfen gesorgt zu haben. Die Nothwendigkeit hiefür kann leicht früher auftreten, als wir heutzutage zu glauben geneigt sind.

Dieses Capitel kann wohl nicht geschlossen werden, ohne der *Ausmündung des Donau-Oder-Canals in die Donau* zu gedenken.

Wir halten dessen Ausmündung in Rücksicht auf die Hafenanlagen und den projectirten Hochwassercanal ungefähr gegenüber der unteren Mündung des Donaucanal-Vorhafens für den geeignetsten, in der Ueberzeugung, daß einer der beiden Häfen am Canal, der *Erdberger* oder *Simmeringer Hafen*, als Haupt-Kohlenhafen für Wien selbst ausgestaltet werden würde, während etwa der *Kaisermühlenhafen* theilweise als Kohlenhafen für die Bedürfnisse der Industrie und der Handelsanlagen auf der Donau-Insel und am linken Donauufer zu sorgen hätte.

Auch für die Einmündung eines Donau-Elbe-Canales, falls ein solcher directe von der Donau bei Wien nach Nordwesten abzweigen sollte, lässt sich im Rahmen unseres Planes eine geeignete Lage finden.

Die Haupt-Unrathssammelcanäle.

Bezüglich dieser ist seitens des Stadtbauamtes von Wien ohnedies in umfassendster Weise Sorge getragen worden. Es erübrigt nur zu sagen, daß im Hinblicke auf die Situirung der *Donauhäfen in Erdberg* und auf der *Simmeringer Haide*, abgetrennt vom Donaucanal, selbstverständlich dementsprechend die Trace des rechtsuferigen Hauptsammelcanals weiter landeinwärts, als jetzt projectirt, zu legen sein würde.

Der Hauptcanal ginge also, den Franz Josefs-Quai an der Ferdinandsbrücke als Ausgangspunkt genommen, von dort quer unter dem heutigen Exercierplatz der noch bestehenden Franz Josefs-Kaserne hindurch, passirt das Terrain des bestandenen Wienbettes (die Wienableitung vorausgesetzt), geht durch die Marxergasse zum Canal, längs diesem ein kurzes Stück entlang, dann hinter der Gasfabrik landeinwärts fort, die Schlachthausgasse unterfahrend und wendet sich abermals etwas landeinwärts abbiegend, dem rechten Ufer des *Erdberger Hafens* zu. Von hier geht er entlang diesem und den daran unterhalb der Staatseisenbahn anschließenden *Simmeringer Hafen* am rechten Ufer in entsprechender Entfernung in der dort errichteten Hafenstraße fort, bis er ein beträchtliches Stück unterhalb der jetzigen Donaucanalmündung in den offenen fließenden Strom, unterhalb der ruhigen Wässer des Canalhafens, ausmündet.

Am linken Donaucanalufer haben wir uns den Hauptsammelcanal aus der Leopoldstadt von dem Ende der Franzensbrückengasse am Canal aus in schiefer Richtung quer unter dem Prater hindurch, an der Rotunde vorbeigeführt, gedacht. Seine Ausmündung in den Strom würde unterhalb der Militär-Schwimmschule auf den Donauregulirungsgründen erfolgen: oder wenn man dort eine wegen der allerdings nicht häufigen Hochwässer anzulegende Absperrung und ein Pumpwerk vermeiden will, weiter unterhalb, etwa in der Gegend der Stadlanerbrücke.

Diese wenigen Zeilen glaubten wir auch bezüglich dieser wichtigen Einrichtung beifügen zu sollen.

Die Hauptstraßenzüge.

Mit den Verkehrsanlagen, den Bahnen in erster Linie, gehen die Hauptstraßenzüge Hand in Hand. Die Lösung der einen ist mit der Lösung der anderen an vielen Punkten unzertrennlich, eines muss mit dem anderen gleichzeitig in Betracht gezogen werden. Wenngleich die Bahntracen sich im Allgemeinen den gegebenen Verhältnissen accomodiren mussten, so sind doch andererseits einige Lösungen im ganzen Complex der gesammten Fragen ohne Modificationen, bezw. ohne entsprechende Lösung der Straßenzüge, nicht durchführbar.

Es hieße jedoch den Ideen der künftigen General-Regulirungs- und Baulinien-Pläne vorgreifen, wollten wir hier eingehend über diesen Gegenstand uns ausbreiten. Nichtsdestoweniger erheischt aber unsere vorliegende Studie der Localbahnen, wie wir uns diese Lösung nach dem beigegebenen Plane denken, die Erörterung einiger wesentlicher Straßenzüge, da sie einen integrirenden Theil der Fragen über die gesammte Lösung aller technischen Aufgaben bilden, die hier in Rede stehen.

Wir meinen hiebei insbesondere die zum Theile vorhandenen und auszugestaltenden, zum Theile noch neu anzulegenden Hauptverkehrsstraßen in das Gebiet, das wir uns von Wien gar nicht getrennt denken können, d. i. die *Straßen zum organischen Anschluss Wiens* an das *Donaugebiet* mit *seinen Häfen* und an *das linke Donauufer* mit seinen *künftigen* Stadttheilen. All' dies muss aber jetzt schon erwogen und gewürdigt werden, es kann „nicht der Zukunft überlassen bleiben", es ist, *wie die Bahnen selbst, als zu den Verkehrsanlagen gehörig*, **mit** *die Grundlage für die Verfassung der künftigen Pläne*. Diese Straßenzüge, wenn klar concipirt und als richtig erkannt, sind *mit* das Gerippe und der Grundbau, um den sich alles andere gliedern muss, *sie müssen also verlangt werden*, sonst ist alles Projectiren nur Spielerei am Zeichenbrett.

Deren Feststellung gleichzeitig mit jener der Localbahnen und ihren Anschlüssen an das gesammte Netz halten wir für eine unbedingte Nothwendigkeit.

Es kann uns nicht beifallen, gegenwärtig schon alle jene Straßenzüge überhaupt zu bezeichnen, welche als Hauptstraßenzüge im künftigen Wien im General-Baulinienplan Eingang finden sollten; wir wollen uns vielmehr vorderhand auf einige wenige beschränken, deren Bezeichnung, bezw. Beschreibung und specielle Feststellung wir aber jetzt schon als nöthig erachten.

Es sind dies vor Allem die Straßenzüge zum zweckentsprechenden Anschluss an die neue Gürtelstraße. Die an Stelle der bestandenen Linienwälle herumlaufende, die ganze ältere Stadt mit ihren Vorstädten einsäumende Gürtelstraße wird unbedingt eine Hauptverkehrsader für den vermittelnden

Verkehr der Vorstädte, insbesondere den Lastenverkehr, in der Zukunft bilden. Auf diese breite Straße wird ein großer Theil des Verkehres, namentlich des Lastenverkehres, abgelenkt werden, und schon deshalb ist es geboten, dafür zu sorgen und vorzudenken, auf welche Weise die gegenwärtigen Endpunkte dieser großen Verkehrsader mit den neu entstehenden Verkehrscentren und den künftigen Stadttheilen organisch und für die weitgehenden Forderungen der Zukunft, zweckmäßig vorgedacht, zu verbinden sein werden.

Betrachten wir zuvörderst den wichtigen Punkt, wo das Ende der Gürtelstraße im Norden, bei der ehemaligen Nußdorfer Linienmauth, die Nußdorferstraße trifft. Wir stehen dort am Steilrand (Wagram) der Donau, an einem ebensolchen Punkt, wie es der zweite später zu besprechende ist, wo nämlich das zweite Ende der Gürtelstraße vom Arsenal gegen die Simmeringerstraße, bei der bestandenen Marxerlinie sich absenkend, abermals den Steilrand der Donau trifft, unter welchem bekanntlich in unmittelbarer Nähe der Central-Viehmarkt sich befindet.

Wie bereits bei Beschreibung der Trace der Gürtelbahn erwähnt, gehen am Währinger Gürtel, bei der Ecke, wo dieser gegen die Nußdorferstraße abfällt, Bahn und Straße auseinander. Die Bahn ist im Untergrund geführt und wendet sich nördlich, die Straße nach Döbling knapp am Eingang der Panzergasse unterfahrend; die Gürtelstraße überquert die Nußdorferstraße an der erwähnten Mauth und führt dann geradewegs hoch über den Franz Josefs-Bahnhof und den Donaucanal hinweg. Dann senkt sie sich entsprechend, so daß sie in der Brigittenau, sanft abfallend in der Treugasse, sowie in ihrer directen, geradlinigen Fortsetzung nach der Stromstraße zu, Rampen mit geringem Gefälle erhält. Ihr Hauptstrang führt geradlinig in die Stromstraße und ist für die nördlichen Bezirke die Hauptverkehrsstraße nach dem linken Donauufer und der Donau-Insel mit ihren Hafenanlagen. Als solche müsste sie von der Gürtelstraße weg mit einer Breite von mindestens 50 *m* und als Allee projectirt werden; wir heißen sie kurzweg die Stromstraße.

In ihrer Fortsetzung über den Strom übersetzt sie auf einer Brücke auch den Hochwassercanal (altes Donaubett) bei Floridsdorf und sendet vor diesem Orte, von einem schon im Marchfeld gelegenen Central-Knotenpunkt aus, lange neue Hauptstraßen nach Nordwesten, parallel zur Donau gegen Jedlesee und nach Osten direct gerade gegen Kagran. Ebenso münden breite Straßen, mit sanft geneigten Rampen abfallend, auf der Donau-Insel gegen die Hafenanlagen zu, in diese erwähnte Hauptverkehrsstraße ein.

Der früher erwähnte zweite wichtige Punkt, wo die Gürtelstraße den Steilrand der Donau trifft, ist die Kreuzung derselben mit der Simmeringerstraße in der Nähe der Marxerlinie.

Dort denken wir uns diese Straße ebenfalls in 50 *m* Breite als Allee zwischen dem Marxer Branhaus, beziehungsweise dem Schlachthaus und dem Central-Viehmarkt hindurch in beträchtlicher Höhe über dem Terrain des letzteren in gerader Linie, wie es der Plan zeigt, bis gegen Stadlau in's Marchfeld geführt. Diese Hauptverkehrsstraße der Zukunft, die wir Stadlauer-Allee heißen wollen, senkt sich von dem Kreuzungspunkte mit der Simmeringerstraße allmälig sanft abfallend gegen den Donaucanal. Uebersetzt diesen jedoch und die darunter hindurch geführte kürzlich erbaute Bahn zu der Erdberger Gasanstalt in ähnlicher Höhe, wie die Staatsbahnlinie nach der Stadlau den Donaucanal übersetzt. Die Straße geht weiter auf einem Damm mit hübschen Brücken und Durchlässen geführt durch den Prater, wie die oberwähnte Bahnlinie hoch über dem Terrain, übersetzt das Heustadlwasser und die Hauptallee in entsprechender Höhe mittelst Brücken, kreuzt mittelst einer Rampe ansteigend die Donaustadtgründe circa 400 *m* unterhalb der k. k. Militär-Schwimmschule und übersetzt mit einer neuen Strassenbrücke den Strom. Sie trifft, in der gleichen lichten Höhe wie alle Donaubrücken geführt sind, den untersten Spitz der Donau-Insel, der, wie der Plan angibt, das Trennungswerk ist zwischen dem unteren Stromhafen und dem Kaisermühlenhafen auf der Donau-Insel, bezw. dem Auslauf des Hochwassercanals in seiner Verbindung mit dem Hauptstrom. Von diesem Inselspitz führt sie mittelst einer Brücke über den eben erwähnten Hochwassercanal und senkt sich nach Kreuzung mit dem Inundationsdamm unter schwachem Gefälle gegen den Bahnhof von Stadlau bis zu dem im Plane eingetragenen Strassenknotenpunkt.

Diese in schnurgerader Linie vom Bruchpunkt des Gürtels am Arsenal bis in's Marchfeld auf 5 *km* Entfernung geführte Hauptverkehrsstraße sendet an verschiedenen Punkten in das angrenzende Terrain sanft abfallende Rampen im Anschluss an andere Hauptstraßenzüge und Nebenstraßen. So insbesondere beiderseits an die Donaucanalhäfen, den Donaucanal selbst, dann im Prater, zur Verbindung der Straße vom ersten Rondeau zum Lusthaus, ferner zu den Straßen auf den Donauregulirungsgründen; endlich am früher erwähnten Inselspitz der grossen Donau-Insel nach den Kaisermühlen und dortigen Hafenanlagen. Vom Knotenpunkt im Marchfeld, nahe der Station Stadlau der österr.-ung. Staatseisenbahn aus führt ein Hauptstraßenzug etwa 2500 *m* lang nördlich, dann auf etwa 2000 *m* nordwestlich, bis er wieder einen Knotenpunkt trifft, welcher in der früher erwähnten, von der Floridsdorfer Brücke nach Kagran gerade führenden Hauptstraße gelegen ist.

Hiedurch wird in einer entsprechenden Entfernung vom Ufer des Hochwassercanals (altes Donaubett) im Marchfeld ein sich schließendes Straßennetz zum Anschluss weiterer Hauptlinien gelegt, welches auch auf dem linken Ufer als Fortsetzung und Abschluss der Gürtelstraße betrachtet werden kann. Das künftige Wien am linken Ufer hat dann, wie das alte am rechten Donauufer, harmonisch und direct verbunden, seine breite, als schöne Allee angelegte Gürtelstraße. Der Gürtel ist also geschlossen.

Die Gesammtlänge dieser großartigen Gürtelstraße des zukünftigen Wiens, welche also den alten Linienwall-Gürtel, die beiderseitigen schönen Straßen nach dem Marchfeld im Norden die Stromstraße, im Süden die Stadlauer Allee und endlich die drei langen Abschlussstücke im Marchfeld in sich schließt, diese zweite große, vorwiegend dem Verkehr der Arbeit, dem Lasten-

verkehr dienende Ringstraße des künftigen Wien würde sonach nicht weniger als 27 *km* betragen.

Eine weitere, jetzt schon in Aussicht zu nehmende Straße wäre jene Hauptstraße, welche von der Taborstraße und der verlängerten Nordbahnstraße aus senkrecht gegen die Donau führt, die wir, um von ihr sprechen zu können, Obere Hafenstraße bezeichnen wollen. Dieselbe unterfährt die früher beschriebene höher gelegte Nordbahn, lässt nordwestlich die Gasanstalt und Vonwiller'sche Dampfmühle und führt nun mittelst einer Brücke über den Donaustrom, den oberen Stromhafen, ähnlich wie die Reichsstraße über die Kronprinz Rudolfs-Brücke, ebenso hoch über dem Terrain über die Donau-Insel. In ihrer Fortsetzung kreuzt sie mit einer Brücke den Hochwassercanal, nachdem sie vorher die darunter hinweg führende Bahnlinie nach dem Kaisermühlenhafen überbrückt hat, erst ein Stück im Marchfeld senkt sie sich in das natürliche Terrain herab und trifft in einem Knotenpunkt mit der früher erwähnten Straße von Floridsdorf nach Kagran zusammen.

Die Reichsstraße über die Kronprinz Rudolfs-Brücke führt, wie jetzt bestehend, über die Hafenanlagen im gegenwärtig bestehenden Inundationsgebiet, übersetzt dieselben und ihre Bahnlinien; in der Nähe des Hochwassercanals (altes Donaubett) hebt sie sich wieder, überbrückt die Bahnlinie zum Kaisermühlenhafen, dann den Hochwassercanal selbst und tritt in's Marchfeld. Auch dort würde in nächster Nähe des Ufers ein Haupt-Straßenknotenpunkt errichtet werden, von welchem aus, außer der Fortsetzung der Reichsstraße nach Kagran, eine Hauptstraße in gerader Linie bis nach Groß-Jedlersdorf 4500 *m* lang zu führen hätte — während die zweite gerade Linie — ebenfalls circa $4^1/_2$ *km* lang, nach Aspern führend, bereits besteht und nur seinerzeit entsprechend zu verbreitern wäre.

Endlich führt nach unserer Planskizze noch eine weitere Hauptstraße von dem Ende der Feuerwerks-Allee im Prater, bezw. von den Donau-Regulirungsgründen ausgehend, senkrecht über den Strom und den unteren Stromhafen, weshalb wir sie auch untere Hafenstraße nennen, durchsetzt die Colonie Kaisermühlen, wendet sich dann östlich, überbrückt den Kaisermühlenhafen, die dortigen Anlagen, endlich den Hochwassercanal, um sich im Marchfeld nach Durchquerung des Stadlauerparks in nächster Nähe der Station Stadlau mit der Hauptstraße, die den Prater traversirt, zu vereinigen. Es versteht sich von selbst, daß von den Knotenpunkten dieser Hauptverkehrsstraßen, die alle als breite Alleen für einen zukünftigen großen Verkehr, Tramways etc. mindestens mit 50 *m* Breite anzulegen wären, weitere Hauptstraßen ausgehen würden, worüber hier sich auszusprechen aber zu weit führen würde.

Wie man sieht, werden durch diese Straßenzüge der Zukunft drei neue Strombrücken nöthig; die Brücke für die obere Hafenstraße, für die untere Hafenstraße und für die Stadlauer-Allee. Es würden sonach außer den bestehenden 5 Brücken: der Nordwestbahn-, der Kaiser Franz Josefs-, der Nordbahn-, der Reichsstraßen und der Stadlauer Eisenbahnbrücke noch drei, also im Ganzen acht Strombrücken mit ihren weiteren Verbindungen im künftigen Wien über die Donau führen. Vielleicht auch noch seinerzeit eine neunte, am unteren Ausgang des Donaucanal-Vorhafens in Verlängerung der Trace der West-Donauländebahn.

Wie sehr es nöthig ist, sich über die künftigen Brücken und alles damit im Zusammenhange stehende rechtzeitig klar zu werden, zeigen uns die Schwierigkeiten, die in dieser Richtung nachträglich entstehen. Wir erinnern hier nur an Budapest, welches jetzt mit seiner vierten und geplanten fünften Brücke vor den allergrößten Schwierigkeiten steht.

Soviel darf aber wohl gesagt werden: Wird überhaupt auf eine Vergrößerung der Stadt am linken Donauufer gedacht, und will man nicht in wenigen Jahren dieselben tristen Zustände ein zweites Mal erleben, die wir eben erst durch endliche Beseitigung der Linien in den Vororten überwunden haben, dann muss ganz unzweifelhaft heute schon mit dieser Frage gerechnet werden, man muss sich wenigstens im Wesentlichen über das dort zu Schaffende klar werden, sonst ist das „Zuspät“ unvermeidlich.

Wir schließen nun dieses Capitel und gelangen zu den Parks für das gesammte Gebiet inclusive der künftigen Donaustadt am linken Ufer.

Die Parks.

Noch vor fünfundzwanzig Jahren war das Bedürfnis nach öffentlichen, großen Parks kein so reges, als es sich gegenwärtig schon fühlbar macht. Waren ja doch die Vororte noch gering an Einwohnerzahl und dicht bis an die Linienwälle reichten Gärten, Weinberge, Wiesen und Aecker heran. Aber auch in den Vorstädten selbst waren noch zahlreiche große Gärten vorhanden, welche die so nöthigen Luftreservoirs für die nächste Umgebung abgaben. Ein Blick auf einen Plan aus der Mitte der Sechsziger Jahre lässt uns die vielen noch unverbauten, großen Gärten und freien Wiesenplätze erkennen, die sich damals noch vorfanden, von denen heute mit Ausnahme jener dem Allerhöchsten Hofe und einigen vornehmen Cavalieren gehörigen, ein großer Theil schon der Verbauung mit leider möglichst kleinen Baukränzen zum Opfer gefallen ist. Und wenn auch namentlich in den letzten Jahren durch die Stadtgemeinde wirklich Vieles für Gärten geschehen ist und man sich bemühte, viele, früher nichts weniger als hübsch aussehende freie Plätze zu bepflanzen und so freundliche Bilder zu schaffen, so kann doch nicht verkannt werden, daß alle diese Anlagen als eigentliche Luftreservoire, weil viel zu klein, nicht gelten können.

Ein kleiner Garten an der Straße ist außerordentlich schwer frisch und grün zu erhalten, das weiß ich als Besitzer eines solchen sehr genau. Staub, Hitze und Rauch setzen ihm von allen Seiten allzu arg zu. Selbst Gartencomplexe von der Größe einer oder zweier vereinter Baugruppen sind höchstens als Spielplätze für die Jugend anzusehen. Sie sollen anschließen an die Schule, den Marktplatz und die Kirche; etwa auf je zwanzig oder auch weniger Baugruppen sollte mindestens je ein solcher Garten im künftigen, wohnlichen Wien bestehen.

Wirklich ausgiebige Luftreservoire, Erholungsplätze für die Bevölkerung von des Tages Mühen sind einzig und allein

räumlich ausgedehnte, große, öffentliche Parks. Ebenso nothwendig, als in erster Linie reichliches und gutes Trinkwasser ist, und wie wir jede Verbesserung in sanitärer Beziehung mit Freuden begrüßen, ebenso unbedingt nöthig ist die Anlage großer Parks. Diese müssen aber nicht nur bezüglich ihrer Ausdehnung entsprechend bemessen sein — je größer, desto besser — sondern auch betreffs ihrer Lage so situirt werden, daß die Bevölkerung, und wir meinen dabei vor Allem das Gros derselben — den minder bemittelten Theil — nicht allzuweit in diese Erholungsorte zu gehen hat.

Man darf nicht erst stundenweite Wege zurückzulegen haben, um einen grünen Erholungsplatz zu finden. Auch von Bahnfahrten, und wenn sie noch so billig sind, kann da keine Rede sein, da der Mehrzahl die Mitteln hiezu fehlen. Aus den dicht bevölkerten Wohnstätten muss die Masse der Leute mit Kind und Kegel in nächster Nähe den großen Erholungsgarten seines Bezirkes nach ganz kurzen Wegstrecken zu erreichen in der Lage sein. Erst dann erfüllen diese Gärten ihren Zweck, erst dann werden sie so benützt, wie es zu wünschen ist, und die wohlthätigen Folgen für die Gesundheits-Verhältnisse der Bewohner werden nicht ausbleiben.

Der Plan zeigt, wie wir uns diese Parks situirt gedacht haben, sowie deren räumliche Ausdehnung.

Das Wien der Zukunft würde nach unseren Ideen folgende eigentliche Parks, abgesehen von den zahlreichen kleineren früher erwähnten öffentlichen Stadtgärten und Kinderspielplätzen enthalten;

A) Die kaiserlichen Parks: 1. den Prater, 2. den Schönbrunner Park und 3. den Augarten; ferner

B) Die städtischen Parks, und zwar: am rechten Stromufer, 4. den Schmelzer Park, 5. den Cottage-Park, 6. den Brigittenauer Park, 7. den Central-Friedhof, 8. den Laaerberg-Park und 9. den Favoriten-Park;

am linken Donau-Stromufer: 10. den Donau-Insel-Park, 11. den Floridsdorfer Park, 12. den Leopoldauer Park und 13. den Stadlauer Park.

1. Der Prater.

Unser größter und herrlichster Naturpark ist der Prater. Ihm fehlt gar nichts als das Wasser. Wer hätte nicht oft und oft bei Spaziergängen in diesen herrlichen Praterauen sich ein Stück Fluss oder Wasserspiegel in das reizende Bild gewünscht! Und wie leicht wäre dies nicht zu erreichen! Auf einer Donau-Insel gelegen, ist ja das Terrain wie geschaffen für die Ausgestaltung einer prächtigen Wasserfläche, welche den schönen landschaftlichen Bildern unseres Praters erst den wahren Reiz verleihen würde.

Durch die zweite Schleusenhaltung des Donaucanals, in welchen der Wasserstand, wie an anderer Stelle erwähnt, auf circa 50 *cm* über Null (mittlere Côte) erhalten wird, ist es möglich, Sommer und Winter eine constante Bewässerung des Praters zu bewirken.

Ein kleiner, gedeckter Canal, mit einer Absperrung versehen, dessen Einlauf ungefähr gegenüber dem Erdberger Gaswerk liegt, sorgt für die Speisung der im Prater gelegenen Wasserarme. Dieselben bestehen erstens aus den bestehenden Resten des seinerzeitigen Heustadlwassers, welches auf eine Tiefe von circa $1^1/_2$ *m* unter Null (dieser örtlichen Côte des Canals an der Kaiser Josefs-Brücke entsprechend) auszuräumen sein würde, und zweitens aus einem ehemaligen Donauarm, dessen Spuren noch heute ganz deutlich sichtbar sind, welcher sich aus der nächsten Nähe des Constantinhügels an dem Krieger-Denkmal vorbei gegen das Heustadlwasser hinzieht. Diese ehemaligen Wasserrinnen wären auf die oben angegebene Tiefe auszuheben. Ein weiteres Bassin in der Nähe der Verbindungsstraße von der Kaiser Josefs-Brücke zum ersten Rondeau im Prater ist mit diesem Arm in Verbindung zu bringen. Der oberwähnte Einlauf würde in den gedachten zuletzt erwähnten Arm einmünden und dieses Wassernetz mit genügendem Wasser speisen.

Es versteht sich von selbst, daß die Hauptallee und die zum Rondeau führenden Straßen mit entsprechend weiten Ueberbrückungen welche unten im Wasser genügende Durchfahrten ermöglichen würden, diese Flussarme zu übersetzen hätten. Die Brückenöffnungen in der Hauptallee würden statt der jetzigen schmalen gemauerten Durchlässe im Heustadlwasser ohne Hebung der Fahrbahn der Hauptallee derart bewirkt werden können, daß man in der Allee selbst von diesen Ueberbrückungen nichts sieht.

Das ausgehobene Erdmaterial denken wir uns zur bedeutenden Vergrößerung des Constantinhügels in der Richtung Prater abwärts verwendet und diese Hügelanlagen benützt, um im Innern derselben großartige Eis- und Bierkeller für den Praterbedarf zu errichten; eine unterirdische knapp unter, der Terrainfläche in einem Canal liegende, an der Seitenstraße hinter dem 3. Kaffeehause mündende kleine Rollbahn würde für Zu- und Abfuhr der Fässer von und zu den Praterlocalen sorgen. Der Hügel selbst, in dessen Tiefe diese großen, kalten Keller liegen, hätte beiläufig die doppelte Höhe des jetzigen, so daß der gegenwärtige nur quasi die untere Terrasse des neuen Hügels darstellen würde. Oben befände sich ein ausgedehntes Vergnügungs-Etablissement, von dessen Terrassen aus man über die Baumkronen hinweg eine herrliche Rundsicht genießen könnte.

An den ausgedehnten Wasseradern des Praters wären an geeigneten Stellen Wirthschaften zu errichten, sowie die nothwendigen Häuser für den Rudersport.

Und in der That, für den Rudersport ist in Wien so gut wie gar nicht gesorgt. Welch' prächtiges Bild lässt sich aber durch die Anlage und Ausgestaltung dieser Wasserarme erreichen. Die Gesammtausdehnung der Arme beträgt circa 10 *km* von grösserer und geringerer abwechselnder Breite. Im Sommer würden Hunderte von größeren und kleineren Booten, auch kleinen Segelbooten und selbst Dampf- und elektrische Boote aller Art sich auf dem Gewässer herumtummeln und ein lustiges Treiben, wie es der Prater bisher noch gar nicht gesehen hat, wäre da zu schauen.

Das Wasser in diesen Armen ist ja ein gefahrloses, auf welchem also nicht nur der Sportsman, sondern alle Welt, Alt und Jung sich ergötzen könnte. Auf dem großen reißenden Strom ist dies ganz unmöglich, weil die Gefahr zu groß ist, wie wir alle wissen. Im Winter aber böten diese Anlagen die herrlichste Schlittschuhbahn, die sich nur denken lässt.

Nach meiner festen Ueberzeugung wäre diese Anlage nicht nur eine Schöpfung, die den Wienern eine große Freude machen würde, sondern auch ein lucratives Unternehmen, denn die Einnahmen für die Kahnfahrten im Sommer und für die Benützung der Schlittschuhbahn im Winter, wie nicht minder für die Keller im und das Etablissement auf dem Constantinhügel würden die Gesammtanlagen sehr gut bezahlt machen.

Die Bedeutung der Entwicklung des Wassersportes liegt nicht nur in der sanitären, sondern auch gar sehr in der volkswirthschaftlichen Richtung.

Letzteres wird bei uns viel zu gering geschätzt. Paris, Hamburg, Berlin, ja selbst Frankfurt zeigen uns, wie an der Ausbildung solcher Sportgattungen sich ganz bedeutende Industrien entwickeln, bei welchen Hunderte, ja Tausende Verdienst und Arbeit finden.

Anschließend an den Prater ist bezüglich des Freudenauer Terrains nur noch zu erwähnen, daß wir uns auch dort den alten Donaucanal, der ja heute zum Theile in seinen Ufern noch ziemlich intact, nur stark verschlämmt ist, ausgeräumt denken möchten, wodurch sich ein recht geräumiger, schön gelegener Hafen, der sich an die untere, an der Donaucanal-Ausmündung gelegenen, früher beschriebenen Hafenanlage anschließt, ergibt, wie dies der Plan zeigt.

2. Der Schönbrunner Park und 3. der Augarten.

Bezüglich dieser großen kaiserlichen Gärten kann die Bevölkerung nur stets dankbarst der Munificenz gedenken, mit welcher dieselben dem großen Publicum wohl für alle Zeiten geöffnet stehen.

4. Der Schmelzer Park.

Der gegenwärtig auf der sogenannten Schmelz bestehende Militär-Uebungsplatz ist, im Anschlusse an den bestehenden Schmelzer-Friedhof, in den westlich gelegenen Stadtpartien noch die einzige große übrig gebliebene Fläche, die bis an die bestandenen Linien in die Häusermassen hineinreicht und der Verbauung noch nicht zum Opfer gefallen ist.

Ueber diese Fläche kann die westliche Luftströmung noch direct aus dem Wienerwald ozonreiche Luft der Stadt zuführen. Aber schon drohen in den Stadtplänen hinter der Schmelz von Breitensee her einerseits, von Ottakring und Neulerchenfeld andererseits die bekannten kleinkarrirten Bauparcellen mit ihren himmelanstrebenden — die Schwindsucht ausbrütenden Zinskasernen. Es ist die höchste Zeit, daß dem vorgebeugt werde; und gewiss wird jeder Techniker, der sich mit dem General-Bau- und Regulirungs-Plan zu beschäftigen gedenkt, dieser Sache die größte Aufmerksamkeit widmen, wenn er andernfalls die Frage der Parks nicht vollständig verkennt, auf die seinerzeitige Anlage eines solchen großen Parks an dieser Stelle gehörig Rücksicht zu nehmen.

Wir haben uns diesen ganzen Raum, wie der Plan zeigt, d. i. den Schmelzer Exercierplatz mit dem anschließenden aufgelassenen Schmelzer Friedhof, nach Westen zu noch verlängert und nach Norden gegen Ottakring um eine Baugruppentiefe hin verbreitert, als großen segensreichen und unentbehrlichen Park der Zukunft und täglichen Erholungsort für die Bewohner der dort gelegenen dicht bevölkerten Stadttheile in und außerhalb der Linien gedacht. Der Park hätte eine Länge von circa 2400 *m* und eine Maximalbreite von circa 900 *m*.

Der Exercierplatz selbst würde, wie der Plan angibt, etwas weiter hinausgerückt und bis an den Ameisbach am Fuße des Satzberges, beziehungsweise die dort vorbeiführende Bahnlinie grenzen, worauf wir später bei Besprechung der Kasernen und der hinzugehörigen Exercirplätze noch zurückkommen werden.

5. Der Cottage-Park.

Der gegenwärtig schon bestehende sogenannte Türkenschanz-Park, aber wesentlich erweitert und unmittelbar anschließend an den Park der Sternwarte, in welchem auch das Terrain der gegenwärtigen Türkenschanzgruben und die Ackerflächen bis gegen den Krotenbach hin einzubeziehen wären, zeigen sich, wie der Plan angibt, als neuer, großer Cottage-Park vereinigt.

Allerdings mag es für Manchen kaum nothwendig erscheinen, daß an dieser Stelle ein großer Park entsteht. Gegen die Stadt zu liegen die Cottage-Anlagen und in der ganzen Gegend sind noch viele Gärten vorhanden.

Wir glauben aber, daß, wenn auch das Thal des Krotenbaches und die Abdachungen und Gelände der dortigen, gegen die Stadt zu laufenden Höhenrücken nicht mit geschlossenen Häusergruppen zur Verbauung gelangen, sondern mehr nach Cottageart und vor Allem durch Anlage großer Parcellen-Gruppen, auch in Zukunft in diesen Bezirken große Gärten verbleiben, daß schon für das gegenwärtige Währing, Döbling und die nördlichen Theile des Alsergrundes, an der oberwähnten Stelle ein großer, für diese Theile günstig gelegener öffentlicher Park eine unbedingte Nothwendigkeit ist. Dieser Park würde circa 900 *m* Länge und 600 *m* mittlere Breite erhalten.

6. Der Brigittenauer Park.

Je mehr die Verbauung der oberen Brigittenau und der gegenüberliegenden Nußdorfer Seite, sowie der Ausbau der Donaustadt in den oberen, stromaufwärts gelegenen Theilen erfolgen wird, desto mehr wird sich für die ganze breite, als Fabriks-Viertel und Arbeiter-Stadt in Aussicht genommene Fläche von der Linie Franz Josefs-Bahnhof—Nordbahn-Donaubrücke gegen Norden zu, ein Park als nothwendig erweisen, weshalb wir einen solchen, wie der Plan zeigt, auf diesen Donau-Regulirungsgründen in der Nähe der noch bestehenden Brigitta-Capelle auf den dort noch befindlichen Augründen vorgesehen haben.

Der Park könnte etwa mit 600 *m* Länge und 500 *m* Breite angelegt werden.

7. Centralfriedhof.

Zu den Parks der Stadt ist gewiss auch der so schön und zweckmäßig angelegte, großartige Centralfriedhof mit seinen herrlichen Baumanlagen zu rechnen, der ja in einigen Decennien wie alle die anderen Parks nach diesen Ideen, für die dann umliegenden Stadttheile ein Luftcentrum von großer Ausdehnung abgeben wird.

8. Laaerberg-Park.

An den östlich abfallenden Hängen des Laaerberges anschließend an die Linie der Staatseisenbahn-Gesellschaft,

den sogenannten Laaerwald in sich schließend, ist eine räumlich ausgedehnte Parkanlage projectirt. Dieselbe hätte eine etwas unregelmäßige, mehr langgestreckte Configuration und würde die Ausdehnung des Parkes 2000 *m* Länge und circa 800 *m* Breite betragen.

9. Der Favoriten-Park.

Aehnlich wie im Osten von Favoriten (X. Bezirk) würde auch im Westen dieses Stadttheiles, an der nordwestlichen Abdachung des Wienerberges, heranreichend bis an die bestandene Matzleinsdorfer Linie, entlang der Triester Reichsstraße und nach Osten zu gegen Favoriten hin, in der Breite von circa 800 *m* im Mittel, ein großer Park zur Anlage gelangen. Die Länge desselben, circa von der Spinnerin am Kreuz, den protestantischen Friedhof mitinbegriffen, könnte 1800 *m* betragen.

Diese beiden Parks in der beschriebenen Ausdehnung an diesen Plätzen gelegen, halten wir für eine absolute Nothwendigkeit, auf welche jetzt schon gedacht werden muss, oder richtiger, auf welche längst schon hätte gedacht werden sollen.

Der Wienerberg und der Laaerberg mit ihren abfallenden Lehnen, nördlich gegen die Stadt, südlich und östlich gegen die West-Donaulände-Bahn, sind das berufene Terrain für die großen Fabriks-Anlagen und Arbeiter-Viertel des zukünftigen Wien und in nächster Nähe dieser Viertel mit ihrer künftigen großen Bevölkerung gehören ausgiebige Parks, welche unmittelbar an die Arbeiter-Stadttheile anschließen. Daß in diesen Stadttheilen die geradezu unbegreifliche Parcellirung mit so kleinen Baukränzen, wie sie die heutigen Wiener Pläne aufweisen, nicht platzgreifen kann, ist wohl selbstverständlich und für jeden Einsichtigen längst klar, da sonst Fabriken und Etablissements von einiger Ausdehnung auch in diesen Theilen gar nicht angelegt werden könnten.

Wir kommen nunmehr zu den städtischen Parks auf dem linken Donau-Stromufer.

10. Der Donau-Insel-Park.

Derselbe ist, wie der Plan zeigt, fast in der Mitte der großen Donau-Insel jenseits des gegenwärtig bestehenden Inundationsdammes, zwischen der nach dem Marchfelde führenden Reichsstraße und der neu zu errichtenden Verkehrsstraße gelegen.

Dieser Park braucht eigentlich nicht erst angelegt zu werden, er ist schon da. Es ist die große schöne Donau-Au, in derselben Höhe über dem Flusse wie der Prater, welche an die bestehende k. k. Militär-Schießstätte anschließt. Mit geringen Kosten und Mitteln könnte diese Au in einen herrlichen Naturpark umgestaltet werden.

Wenn nach Decennien — ich wage zu hoffen, vielleicht auch schon früher — die von mir im Plane skizzirten Hafenanlagen, wie ich sie oben beschrieben habe, ausgeführt sein werden, wenn auf dieser Donau-Insel, wie in großen Handelsemporien, in den Hafenanlagen, den Lagerhäusern, Werften, Mühlen und Stapelplätzen, wie auf den hunderten von Schiffen in den Häfen ein colossaler Verkehr herrschen wird und die auf dieser Insel noch befindlichen Fabriks- und zugehörigen Arbeiterviertel ausgebaut sein werden, dann wird man begreifen, wie nothwendig es in den Neunziger Jahren des vorigen Jahrhunderts war, für einen großen und schönen Erholungsort inmitten aller dieser Geschäftsanlagen gesorgt zu haben.

Dieser Park würde eine fast rechteckige Form, bei 1200 Meter Längen- und 600 Meter Breiten-Ausdehnung erhalten.

10. Der Floridsdorfer Park.

Da nach unserer Idee Wien am linken Ufer, wie angegeben, erweitert werden sollte und vom Donau-Hochwasser-Canal (altes Donaubett) aus gerechnet, noch ein Territorium landeinwärts von etwa 2·5 bis 3 Kilometer Breite (siehe Plan) dem Gemeindegebiete von Wien einverleibt werden würde, so haben wir auch diese Stadttheile des zukünftigen Wien mit Parkanlagen versehen.

Eine solche ist der Floridsdorfer Park; derselbe zieht sich von der über den Hochwasser-Canal führenden verlängerten Kaiser Franz Josefs-Brücke nächst Floridsdorf, von der Nordwestbahnlinie durchquert, längs des Inundationsdammes, parallel zum Inundationsgebiet, bis nach Jedlesee in der Breite von circa 400 Meter hin und zwar in einer Länge von beiläufig 2000 Meter. Das Terrain ist ohnehin zum Theile Angrund, zum Theile Wiesen und Aecker, daher die Umwandlung in einen Park ohne Schwierigkeit durchführbar.

11. Der Leopoldauer Park.

Auch bei Leopoldau (Eipeldau) ist eine Parkanlage in größeren Dimensionen, wie im Plan skizzirt, vorgesehen, damit das dorthin sich in Zukunft ausbreitende Fabriks- und Arbeiterviertel in passender Weise und in nächster Nähe seine Erholungsstätte finde.

12. Der Stadlauer Park.

Wie beim Floridsdorfer Park, stromaufwärts von der Kaiser Franz Josefs-Brücke, so ist auch an dem Kreuzungspunkt der großen Straßenzüge des Marchfeldes, u. zw. der nach Kagran führenden Reichsstraße in der Verlängerung der Kronprinz Rudolfs-Brücke, ein Park stromabwärts am Hochwasser-Canal gelegen projectirt. Er liegt an der von dem erwähnten Kreuzungspunkte knapp jenseits des Hochwasser-Canals führenden Straße nach Stadlau und Aspern und der von dort ausgehenden Hauptstraße nach Groß-Jedlersdorf. Derselbe würde auch von der Hauptstraße, die als Verlängerung der Feuerwerksallee des Praters von dem Kaisermühlenviertel der Donau-Insel kommt und über die Hafenanlagen und Stromtheile mittelst Brücken hinwegführt, durchkreuzt werden. Er liegt in nächster Nähe von Stadlau und den dort entstehenden Anlagen. Auch dieser Park würde einfach aus einer bereits bestehenden Donau-Au umgewandelt werden und wäre seine Ausdehnung circa 1800 Meter in der Länge und 500 Meter in der Breite.

Die Kasernen und dazu gehörigen Exercier-Plätze.

Die Frage der Verlegung der Kasernen mit ihren zugehörigen Exercier- und Uebungsplätzen für die verschiedenen Truppenkörper lässt sich ebensowenig von der Gesammtlösung der Frage der Verkehrsanlagen, wie von jener der sonstigen Einrichtungen für die Bedürfnisse der Stadt, der Parks etc. etc. trennen, sondern muss meines Erachtens

gleichzeitig, wie aus einem Gusse hervorgehen, soll sie zweckmäßig erfolgen und sich harmonisch in das Ganze fügen.

Es ist auch zweifellos, daß mit dem Anwachsen der Bevölkerung auf etwa 3 Millionen Menschen, welche Ziffer im Jahre 1930, wenn nicht schon früher, erreicht sein dürfte, eine entsprechend größere Garnison vorhanden sein muss. Dieselbe muss ihre Kasernen und Uebungsplätze an geeigneten Punkten besitzen und hiefür erscheinen uns außer den in der Stadt selbst noch zu belassenden Kasernen, von denen allerdings im Laufe der Zeit die eine oder andere, außer den im vorigen Jahre zur Demolirung bestimmten, noch fallen dürfte, — (vom k. k. Arsenal mit seinem umgebenden Rayon abgesehen) — noch überdies folgende Plätze als geeignet:

1. Der Uebungsplatz mit den Kasernen im Territorium des Neugebäudes an der Straße nach Schwechat auf dem Hochterrain längs des Steilrandes der Donau bis gegen Kaiser-Ebersdorf sich hinziehend. Dieses Terrain von der mindestens doppelten Ausdehnung des gegenwärtigen Schmelzer Exercierplatzes, fast 3 *km* lang und beinahe 1 *km* breit, würde die nöthigen Kasernen für 10—15.000 Mann (insbesondere Artillerie) erhalten können. Es hat unmittelbar anschließend zwei Hauptstraßenzüge: die Schwechater und Kaiser-Ebersdorferstraße und in nächster Nähe drei Bahnlinien nach den verschiedensten Theilen der Stadt.

2. Die Breitenseer-Kasernen und ihre Uebungsplätze, letztere als Ersatz für die in einen Park umgewandelte Schmelz, liegen westlich anschließend an den erweiterten Schmelzer Park; sie grenzen im Westen an den Ameisbach am Fuße des Satzberges, beziehungsweise an die dort vorbeiführende Vororte-Localbahnlinie, während sie im Norden und Süden an Straßenzüge sich anschließen. Nördlich wie südlich von diesen Exercierplätzen und den dort befindlichen Kasernbauten befindet sich je eine Station dieser Localbahnlinien, welche den Verkehr nach allen Richtungen ermöglichen.

Die Ausdehnung der ganzen Area hätte circa 1600 *m* Länge und 900 *m* größte Breite, würde also der Größe des gegenwärtigen Schmelzer Exercierplatzes gleichkommen. Das in einem geringen Theil ein wenig coupirte Terrain dürfte vorwiegend für Jägertruppe besonders geeignet sein. Auf diesem Platze wären vielleicht Bauten für die Kasernirung von 5—6000 Mann zu errichten.

3. Dicht an der Linie der Oesterreichisch-ungarischen Staatseisenbahn-Gesellschaft, in nächster Nähe der Station Stadlau gegen Aspern hin sich erstreckend, läge das Territorium der großen Cavallerie-Kasernen mit ihren nothwendigen sehr ausgedehnten Uebungsplätzen. Das Terrain, gleichfalls an mehreren schon bestehenden und an den noch zu errichtenden Straßenzügen günstig gelegen, hat eine Ausdehnung, welche nach Bedarf der dreifachen Größe des Schmelzer Platzes entsprechen könnte und wären hierauf Kasernen für 10—15.000 Mann, vorwiegend Cavallerie, anzulegen.

4. Endlich ist auch noch in der größten Nähe westlich von Groß-Jedlersdorf, entlang der Trace der Nordwestbahn, ein großer Uebungsplatz mit den Kasernbauten gedacht für 10—15.000 Mann aller Waffengattungen, welche eine Ausdehnung von 2000 *m* Länge und 1100 *m* Breite erhalten könnten.

Auch dieser vierte große Complex liegt sehr günstig bezüglich des Verkehres an zwei Hauptstraßenzügen und einer Bahnlinie.

Die Entfernung aller dieser großen Kasern-Complexe vom Centrum der Stadt beträgt 6—8 *km* Luftlinie, während dieselben untereinander 9—12 *km* entfernt sind. Sie würden 35—50.000 Mann als ständige Garnison außer in den noch zu belassenden Kasernen und im Arsenale aufnehmen. Alle Territorien haben sehr gute Bahn- und Straßenverbindungen mit der Stadt und untereinander und dürften schwerlich andere in nicht größerer Entfernung vom Centrum der Stadt gelegene, geeignete, räumlich so ausgedehnte Territorien für den gedachten Zweck zu finden sein.

Schlusswort.

Bevor wir zum Schlusse eilen und in wenigen Sätzen unsere Vorschläge nochmals zusammenfassen, mögen nur noch einige Worte allgemeiner Natur gestattet sein.

Wie aus dem Plane ersichtlich und aus der ausführlichen Beschreibung zu entnehmen ist, wären die Grenzen des neuen Gemeindegebietes von Wien an zwei Stellen nach unserem Vorschlage zu erweitern.

Erstens, um ein beträchtliches Territorium am linken Donauufer (richtiger gesagt, am linken Ufer des neuen Hochwassercanals im Marchfeld) in der beiläufigen Breite von 2·5 bis 3 *km* landeinwärts gemessen. Die Grenze ginge vom Kahlenbergerdorf, wo die jetzige Grenze des Gemeindegebietes die Donau trifft, über den Fluss, senkrecht bis zur Trace der Nordwest-Bahn; läuft längs dieser, bezw. längs dem dort gelegenen Groß-Jedlersdorfer Exercierplatz gegen Floridsdorf. Von hier aus an dem jenseitigen Bahngeleise der Verbindung Nordwestbahn-Nordbahn fort, dann weiter an der projectirten Bahnlinie von der Nordbahn zum Stadlauer Bahnhof. Eine Strecke vor demselben biegt sie gegen die Grenzen des dortigen Stadlauer Exercierplatzes ab, läuft an diesem entlang, um dann, wie der Plan zeigt, die Donau zu gewinnen und der Donau entlang nach abwärts zu führen. Die Mitte der Donau würde von da ab die Grenze sein.

Am südlichen Gemeindegebiet würde die Grenze von der Ausmündung des projectirten Wien-Ableitungscanales in die Donau, unterhalb Albern beginnend, constant diesem Canal entlang, statt an der jetzt etwas weiter nördlich gelegenen West-Donaulände-Bahn geführt werden, bis zur Stelle, wo zwischen Inzersdorf und Altmannsdorf der Wien-Ableitungscanal, also die neue Grenze, die im Vorjahre errichtete, bestehende Grenze des Gemeindegebietes trifft. Man sieht, daß die Grenzen derart gedacht sind, daß ihre fiscalische Ueberwachung leicht möglich erscheint.

Schon in unseren einleitenden Bemerkungen zu dieser Schrift haben wir hervorgehoben, daß wir nicht dem General-Regulirungs- und Baulinienplan vorgreifen wollen, und alles Dasjenige, was diese Pläne betrifft, auch dahin verweisen, jedoch die Grundzüge für dieselben durch

den weitausgreifenden Plan der Verkehrsanlagen festgestellt sehen möchten.

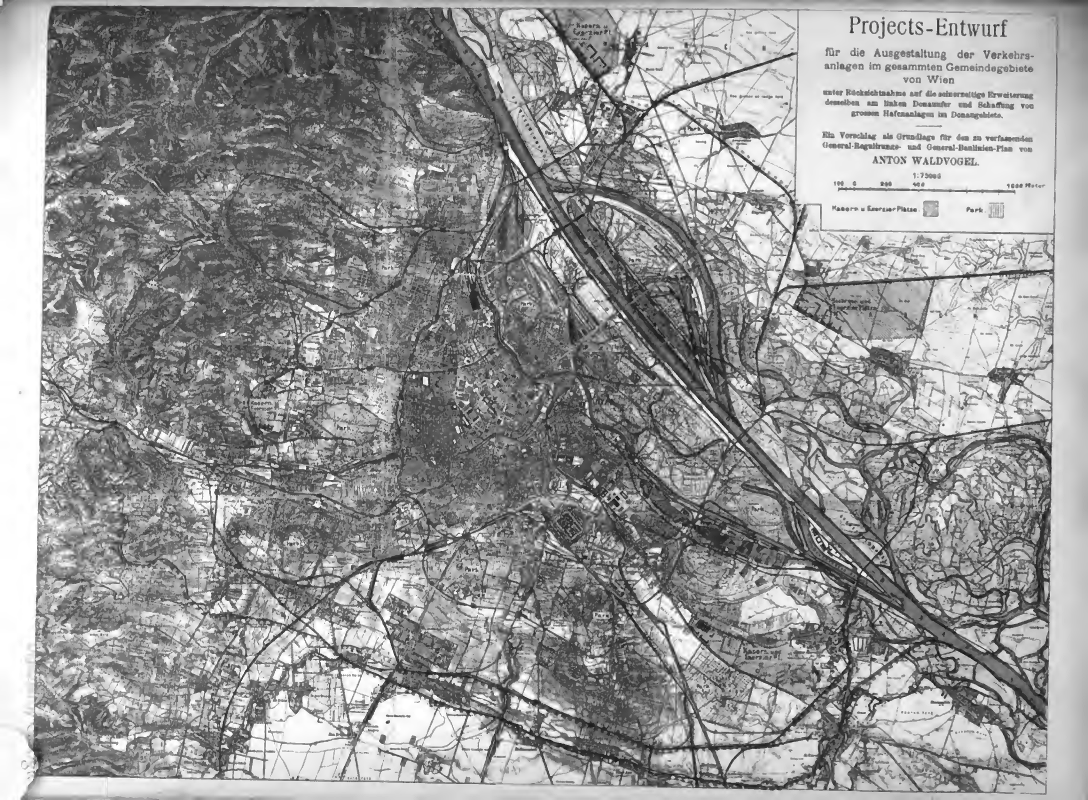
Wir gehen deshalb auf eine nähere Besprechung nicht ein, wie wir uns die schönen Wohnnngsviertel des Westens von Nußdorf bis über Hetzendorf nnd Meidling hinans, anschließend an die Hänge und Wälder des Wienerwaldes, denken. Wir detailliren nicht die Arbeiter- und Fabriksviertel, nicht die Straßenzüge, Plätze, Kirchen, Schnlen, die vielen kleineren öffentlichen Gärten- und Spielplätze; wir sprechen nicht von den neuen Markt-, Kohlen- und Holzplätzen, und von der Approvisionirung der Stadt; so wenig, als von der Ausgestaltung der Wasserversorgung. All' dies sind wichtige Dinge, die sich in das Ganze schön und harmonisch einfügen müssen, aber all' dies gehört dem Bau- und Regulirungsplan an. Fußen aber müssen dieselben auf dem richtigen Fundament des Ganzen, dem großconcipirten Plan der gesammten Verkehrsanlagen im weitesten Sinne des Wortes, auf dem Plan der Bahnen, der wesentlichen Hauptstraßenzüge und der Hafenanlagen.

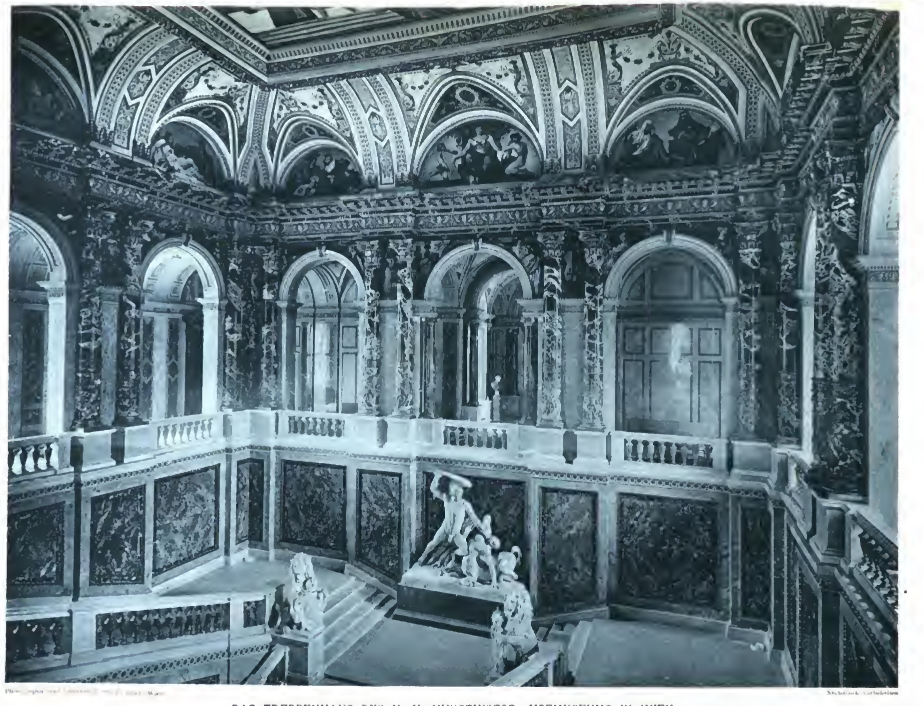
Wenn wir nun also, am Schlusse angelangt, unser Gesammtproject in seinen einzelnen Partien betrachten, und im Geiste nochmals uns vorführen, so dürfen wir uns wohl sagen, daß es vor Allem auf eine Reihe von Jahren geplant erscheint.

Es nmfasst das gesammte heutige Gemeindegebiet und bezieht noch einen wichtigen, nach unserer Auffassnng unzertrennlichen Theil des künftigen Wien am linken Donaunfer, in dasselbe ein. Es fasst die organische Ausgestaltung eines reichen Netzes von Localbahnen in's Auge, sorgt für alle Anschlüsse nnd verbindet hiemit harmonisch Hauptstraßenzüge und Brücken der Zukunft, es erörtert die Wienfluss-Frage; es bringt die Donaustrom-Frage bei Wien zur definitiven Lösnng, nnd sichert der Znknnft die Anlage von Häfen, welche die seinerzeitige Donauschiffahrt gewiss benöthigen wird. Es nmfasst endlich fürsorglich die Anlage großer Parks und die Errichtung der nöthigen Kasernen und Exercierplätze.

Möge dieser Projects-Entwnrf also nicht nur in engeren technischen Kreisen, bei meinen Collegen, sondern auch im Allgemeinen jene wohlwollende Beurtheilung und Würdigung finden, welche eine Arbeit wohl verdient, die nichts Anderes anstrebt, als dazu beizutragen, nm unser Wien so herrlich und so schön zu gestalten, wie es jeder österreichische Patriot wünschen muss!

Verlag des Verfassers. — Druck von R. Spies & Co. in Wien


Projects-Entwurf
für die Ausgestaltung der Verkehrs-anlagen im gesammten Gemeindegebiete von Wien
unter Rücksichtnahme auf die seinerzeitige Erweiterung desselben am linken Donauufer und Schaffung von grossen Hafenanlagen im Donaugebiete.
Ein Vorschlag als Grundlage für den zu verfassenden General-Regulirungs- und General-Baulinien-Plan von
ANTON WALDVOGEL.
1:75000
100 0 200 400 1000 Meter
Kasern u Exercier Plätze.
Park.

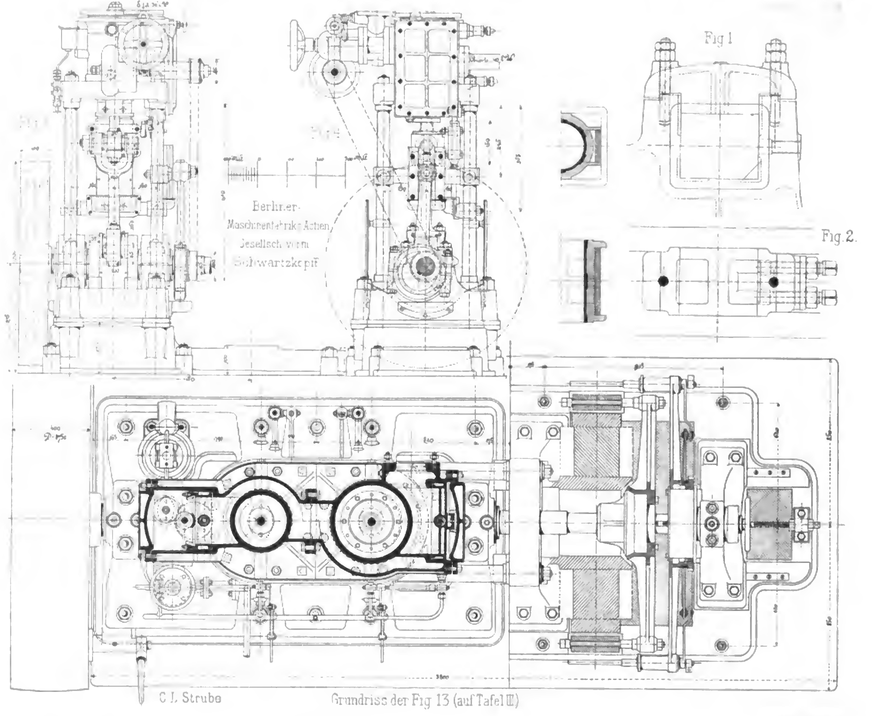


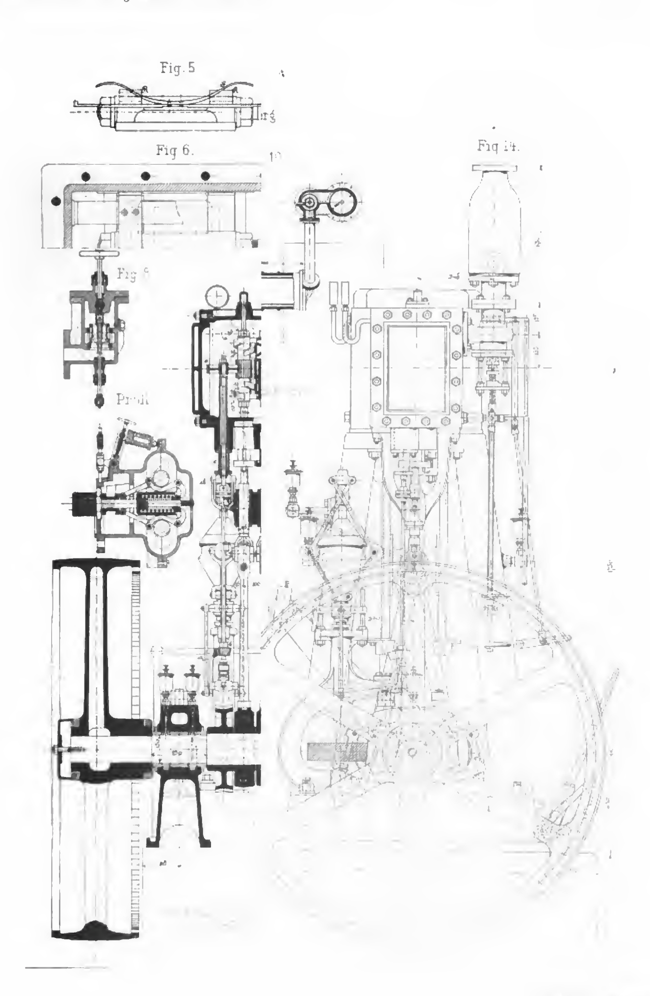
DAS TREPPENHAUS DES K. K. KUNSTHISTOR. HOFMUSEUMS IN WIEN

Tafel I.

Aus dem Werke: Figuraler Schmuck im Kuppelraum und dem Stiegenhause des k. k. kunsthistor. Hofmuseums in Wien (Verlag von A. Schroll, Wien)

Zeitschrift des österr. Ing.- u. Arch.-Vereines 189[illegible]


Fig. 1
Fig. 2.
Berliner-
Maschinenfabriks-Actien-
Gesellsch. vorm.
Schwartzkopff
C. L. Strube
Grundriss der Fig. 13 (auf Tafel III)

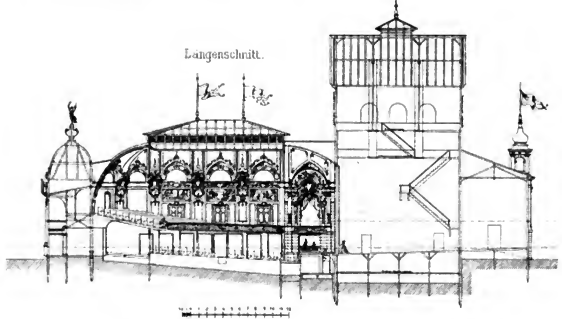

Fig. 5
Fig. 6.
Fig 14.

DAS AUSSTELLUNGSTHEATER IM K. K. PRATER

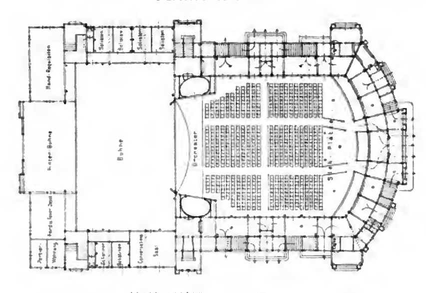
Architekten Fellner u. Helmer.



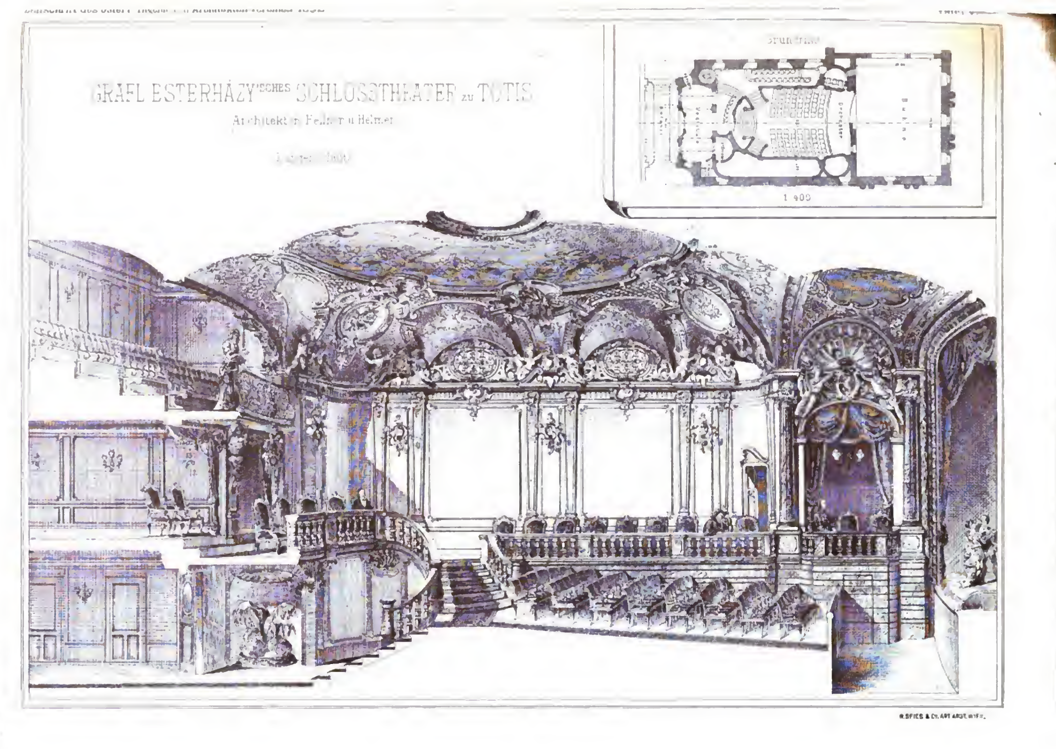
Längenschnitt.



Parterre-Grundriss



K. SPIES & Co. ART. ANST. WIEN.


GRAFL ESTERHÁZY'SCHES SCHLOSSTHEATER zu TOTIS
Architekten Fellner u. Helmer
Bühne
Orchester
Vestibule
1:400
R. SPIES & Co. ART. ANST. WIEN.

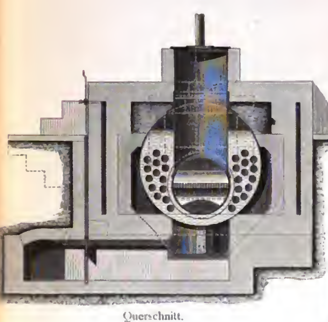
NIEDERDRUCK-DAMPF-LUFTHEIZUNG IN DER STÄDT. DOPPELSCHULE, WIEN, V. EMBELGASSE

ausgeführt im Jahre 1891 von der

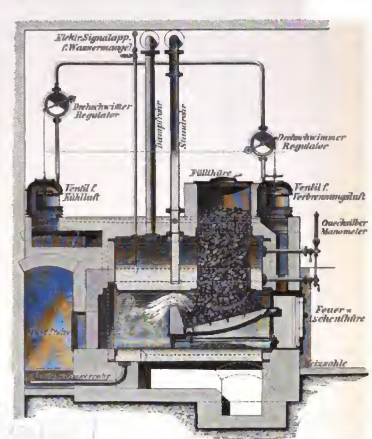
ACTIENGESELLSCHAFT FÜR WASSERLEITUNGEN, GAS- UND HEIZANLAGEN.

HEIZKESSEL

nach dem Patente obiger Gesellschaft mit selbstthätiger Zugregelungs-Vorrichtung.

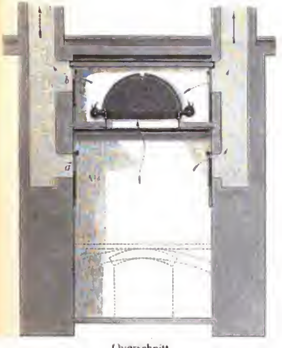


Querschnitt.

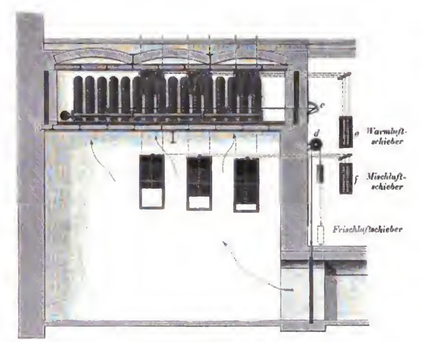


Längenschnitt.

HEIZKAMMER MIT PATENT-SEGMENT-HEIZKÖRPERN.



Querschnitt.



Längenschnitt.

R. SPIES & CO. WIEN.

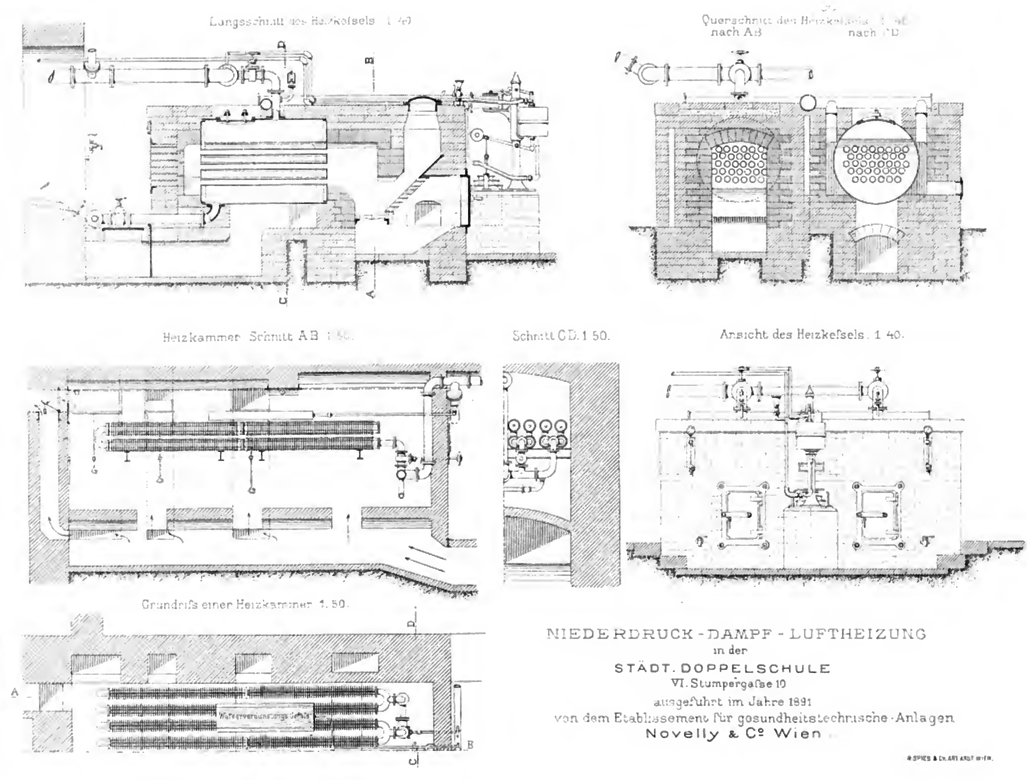
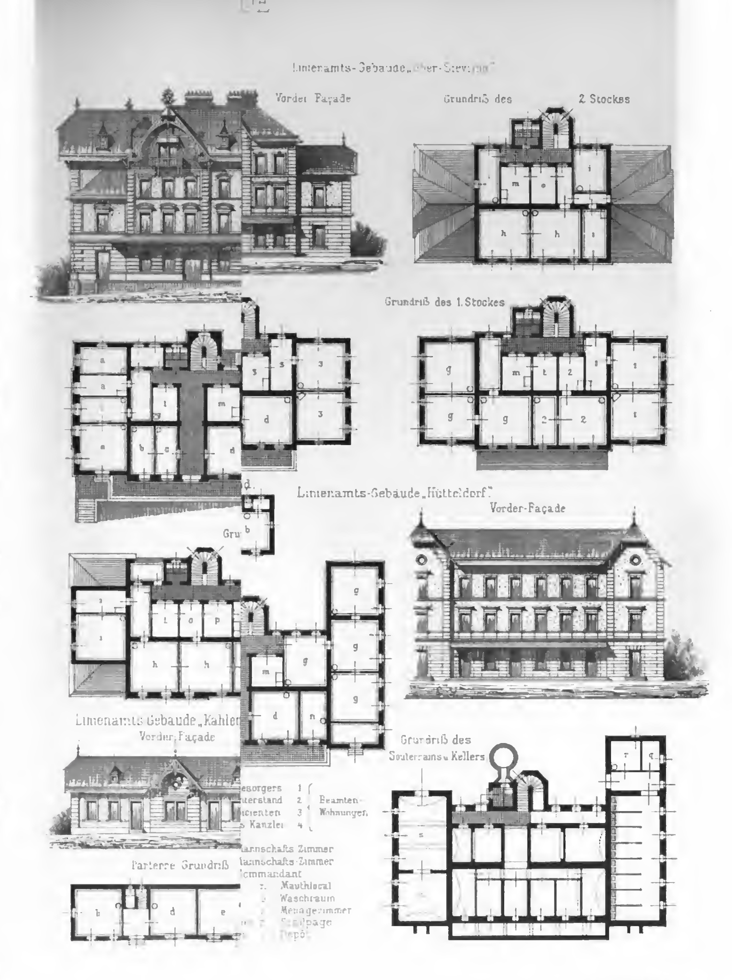
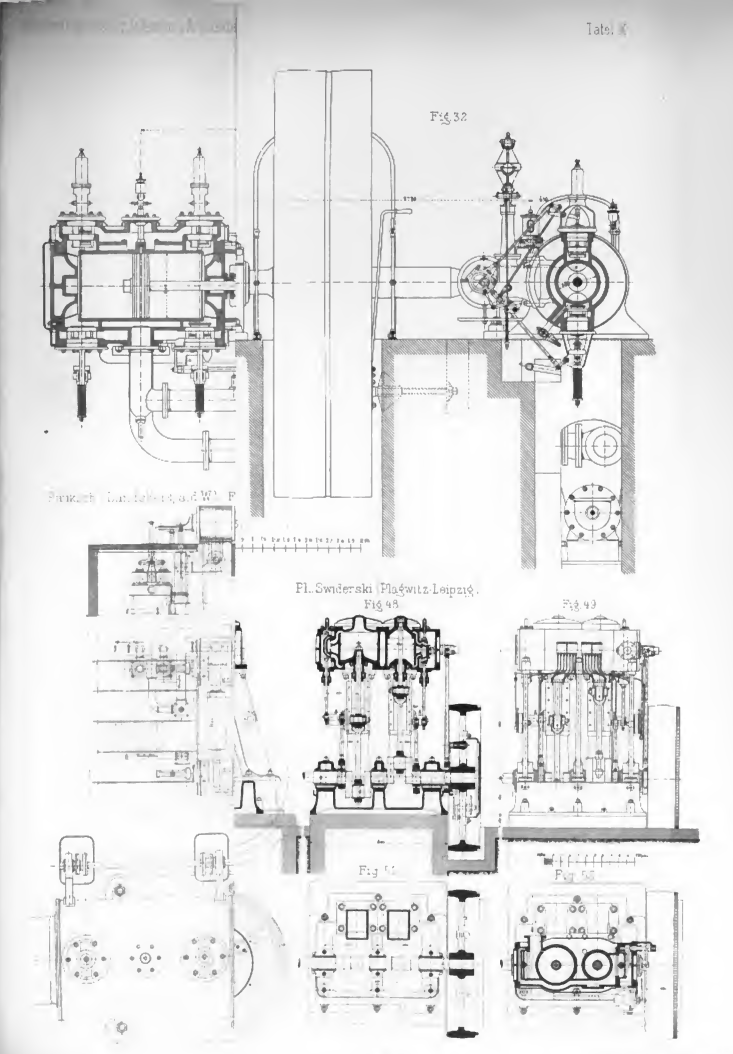

Langsschnitt des Heizkefsels 1:40
Querschnitt des Heizkefsels 1:40
nach AB
nach CD
Heizkammer Schnitt AB 1:50
Schnitt CD. 1:50.
Ansicht des Heizkefsels. 1:40.
Grundrifs einer Heizkammer 1:50.
Wasserverdunstungs-Gefäfs
A
B
C
D
NIEDERDRUCK-DAMPF-LUFTHEIZUNG
in der
STÄDT. DOPPELSCHULE
VI. Stumpergafse 10
ausgeführt im Jahre 1891
von dem Etablissement für gesundheitstechnische Anlagen
Novelly & Cº Wien

Fig. 23.
Gebr. Sachsenberg
(Rosslau a.d.E.)
(23 - 25).
Fig. 16.
Swiderski
(Plagwitz-Leipzig)
(16 - 19).
A
B
Fig. 17.
Fig. 18.
Widnmann-Steuerung
(Fig. 26-29.)
Fig. 29.
C
B
A
E


Linienamts-Gebäude „Ober-Stevring"
Vorder Façade
Grundriß des 2. Stockes
Grundriß des 1. Stockes
Linienamts-Gebäude „Hütteldorf"
Vorder-Façade
Linienamts Gebäude „Kahlen
Vorder Façade
Parterre Grundriß
Grundriß des Souterrains u. Kellers
Beamten-Wohnungen
Mannschafts Zimmer
Mauthlocal
Waschraum
Menagezimmer
Depôt


Fig. 32
Pl. Swiderski (Plagwitz-Leipzig).
Fig. 48
Fig. 49

KOVAŘIK: MASCH. TECHN. MITTHEILUNGEN von der FRANKFURTER AUSSTELLUNG 1891

Masch.-Fabrik-Buckau Act. Ges. in Magdeburg

Fig. 43

Fig. 44

Dynamo

Mc Intosh, Seymour & Co. (Auburn, N.Y. U. St. A.)

Fig. 34

Fig. 35

Fig. 36

Fig. 37

Fig. 38

Regulator der Intosh-Seymour Maschine

Fig. 41

Fig. 42

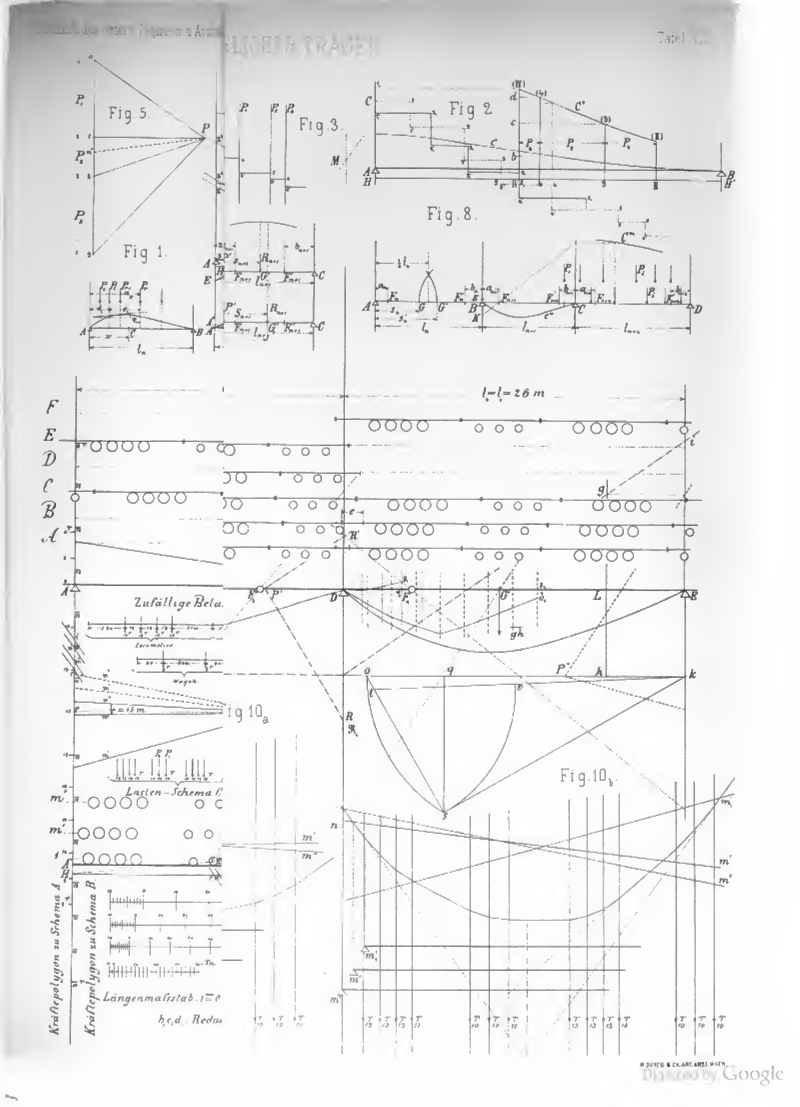
Gundermann (Winterthur)

Fig. 39

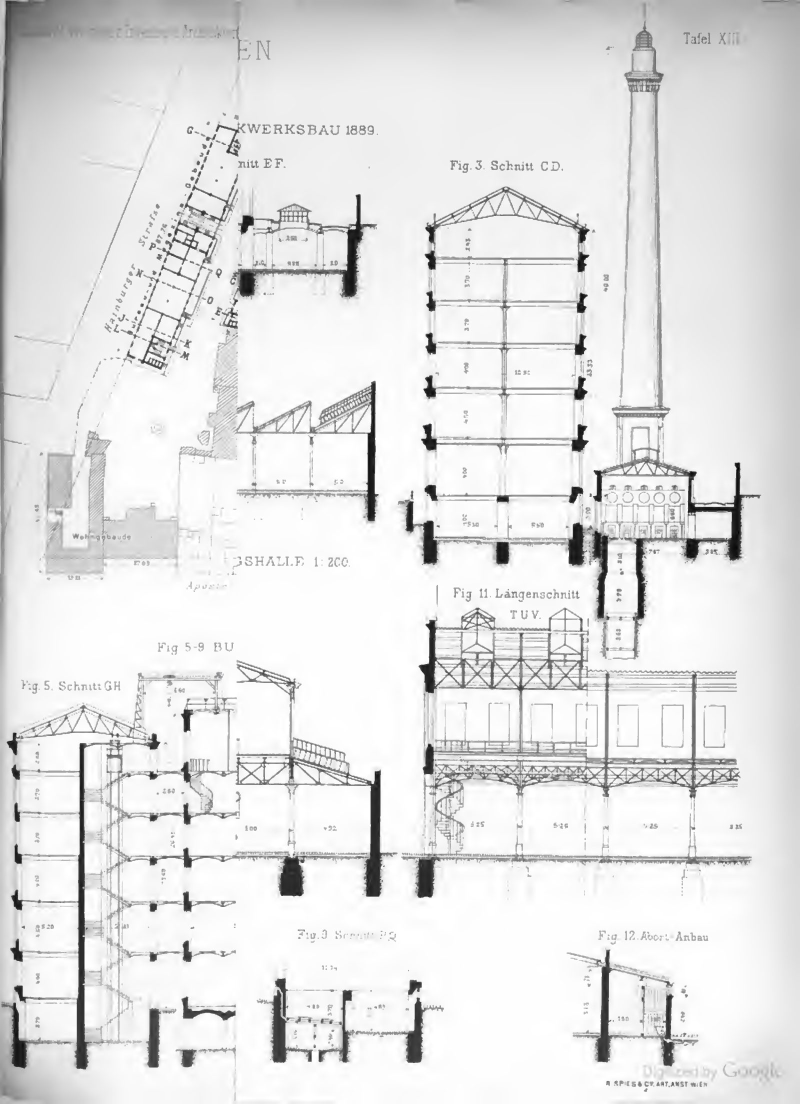
Details des Schwungradregulators

Fig. 40

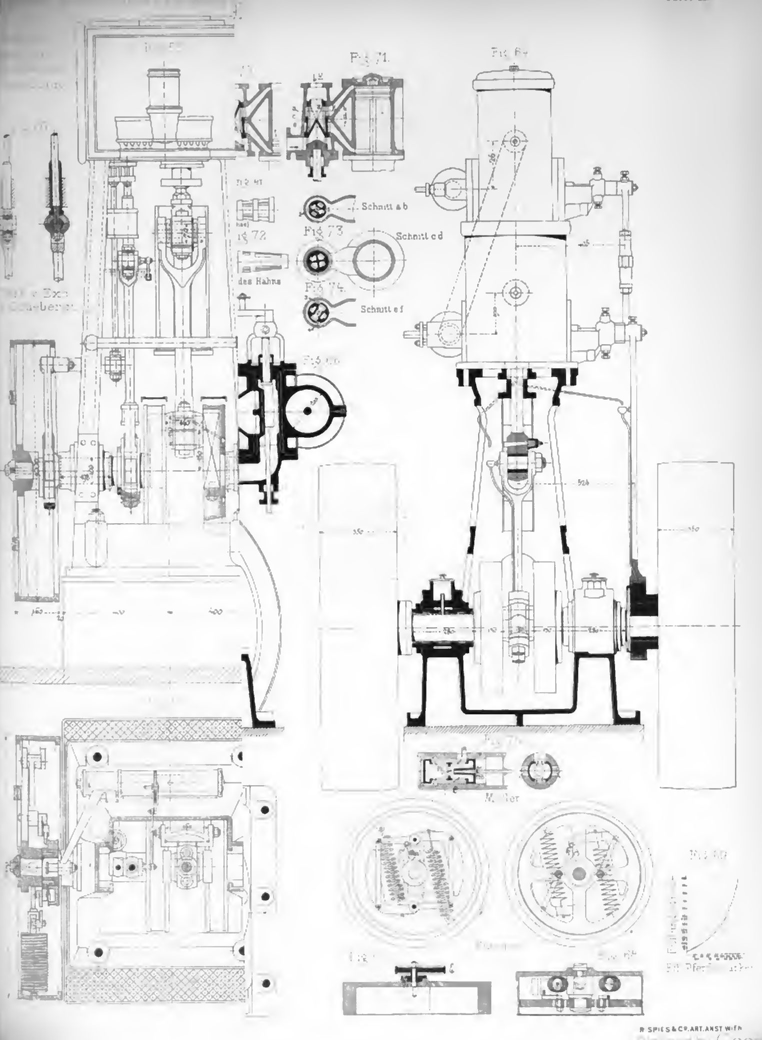
R. SPIES & Co. ART. ANST. WIEN

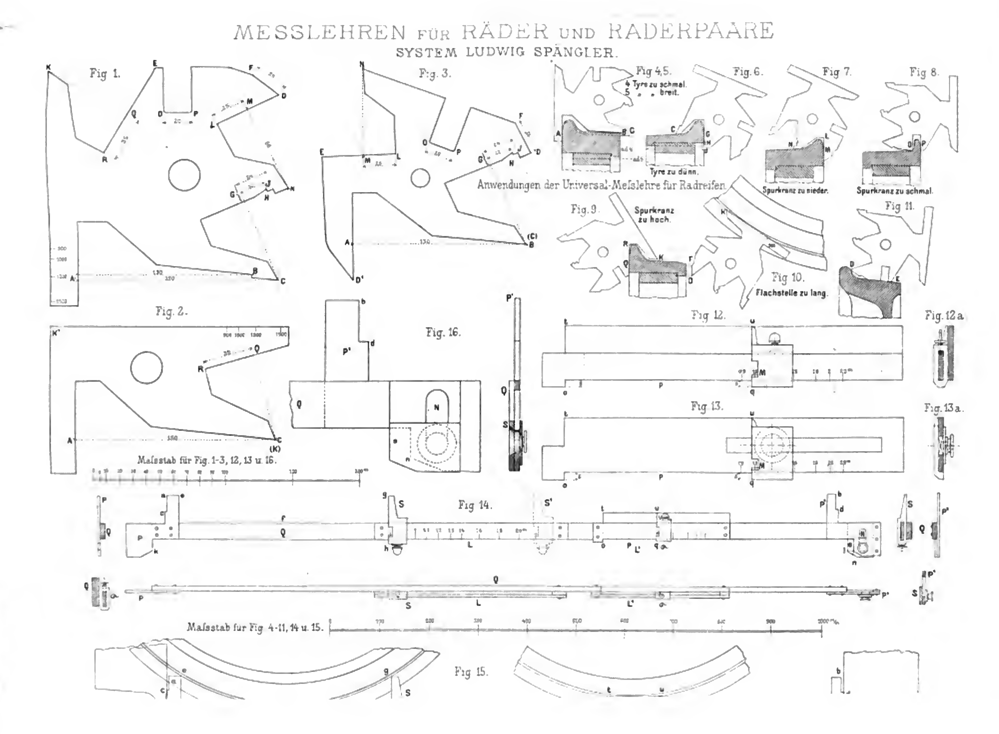

Fig. 5.
Fig. 1.
Fig. 3.
Fig 2
Fig. 8.
l = l = 26 m
Zufällige Bela.
Locomotive
Wagen.
Fig 10a
Lasten-Schema C
Kräftepolygon zu Schema A.
Kräftepolygon zu Schema B.
Längenmaſsstab
Fig. 10b.

THE NEW YORK
PUBLIC LIBRARY.
ASTOR, LENOX AND
TILDEN FOUNDATIONS.



Tafel XIII
EN
KWERKSBAU 1889.
nitt EF.
Fig. 3. Schnitt CD.
Hamburger Strasse
Wohngebäude
GSHALLE 1:200.
Fig 11. Längenschnitt
TUV.
Fig 5-9 BU
Fig. 5. Schnitt GH
Fig. 9 Schnitt PQ
Fig. 12. Abort-Anbau
R. SPIES & CO. ART. ANST. WIEN


Fig. 71.
Fig. 64
Schnitt a b
Fig. 73
Schnitt c d
Fig. 72
des Hahns
Fig. 74.
Schnitt e f
Müller


MESSLEHREN FÜR RÄDER UND RÄDERPAARE
SYSTEM LUDWIG SPÄNGLER.
Fig 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig 4.5.
4 Tyre zu schmal.
5 „ „ breit.
Tyre zu dünn.
Fig. 6.
Fig 7.
Spurkranz zu nieder.
Fig 8.
Spurkranz zu schmal.
Anwendungen der Universal-Meſslehre für Radreifen.
Fig. 9.
Spurkranz zu hoch.
Fig 10.
Flachstelle zu lang.
Fig 11.
Fig 12.
Fig. 12 a.
Fig 13.
Fig. 13 a.
Fig. 16.
Maſsstab für Fig. 1-3, 12, 13 u. 16.
Fig 14.
Maſsstab für Fig 4-11, 14 u. 15.
Fig 15.

Zeits Tafel XVII

Abb. 4.

Abb 5

b 10 · Winkeleisenstoß.

$2 \cdot \frac{80 \cdot 80}{8}$

B'

Zahl der Bleche n

P = k . F

B

$2 \cdot \frac{80 \cdot 80}{8}$

1

und AB' Schwerachsen des Stab- und Laschenquerschnittes.

che des Stab oder Laschenquerschnittes $2 \cdot \frac{80 \cdot 80}{8}$ F = 24·32 cm²

2 ghentsmoment des Stab oder Laschenquerschnittes J = 1475 cm⁴

ft P in der Stabachse A B wirkend

nspruchung des Stabes $k = \frac{P}{F}$

3 " der Laschen $k = P\left(\frac{1}{F} + \frac{e\,y}{J}\right) = 2{\cdot}74\,k.$

chen den Schwerachsen des Stabes und der Laschen wirkend

s und der Laschen $K = P\left(\frac{1}{F} + \frac{y^2}{J}\right) = 1{\cdot}87\,k.$

4 itt am Stoß

Gurtquerschnitt		Querschnitt am Stoß	
Winkel $2 \cdot \frac{80 \cdot 80}{8}$	21·12 cm²	Winkel $2 \cdot \frac{80 \cdot 80}{8}$	21·12 cm²
Stehblech $\frac{250}{10}$	28·00 .	Stehblechlaschen $2 \cdot \frac{180}{10}$	28·00 .
	F = 48·12 cm²		F' = 48·12 cm²

5

80 80 / 8

Trägheitsmomente

für die Achse AB J = 3225 cm⁴ für die Achse A'B' J' = 3621 cm⁴

C

B'

b mit zb

Schwerachse B

250

Beanspruchungen bei der günstigsten mittleren Lage A'B' der Gurtkraft

außerhalb der Stoßverbindung bei a $k_a = k.F\left(\frac{1}{F} - \frac{e\,y}{J}\right) = 0{\cdot}90\,k.$

" " " " b $k_b = k.F\left(\frac{1}{F} + \frac{e\,y}{J}\right) = 1{\cdot}21\,k.$

am Stoß " a $k_a = k.F\left(\frac{1}{F} + \frac{e\,y}{J}\right) = 1{\cdot}21\,k.$

" " " b $k_b = k.F\left(\frac{1}{F} - \frac{e\,y}{J}\right) = 0{\cdot}69\,k.$

Que

Abb. 12-14 : Stehblechstöße

Abb. 13

Abb. 14.

F Quer

Abb. 16-21: Gurtwinkelstöße.

18. Abb 19. Abb.20. Abb.21.

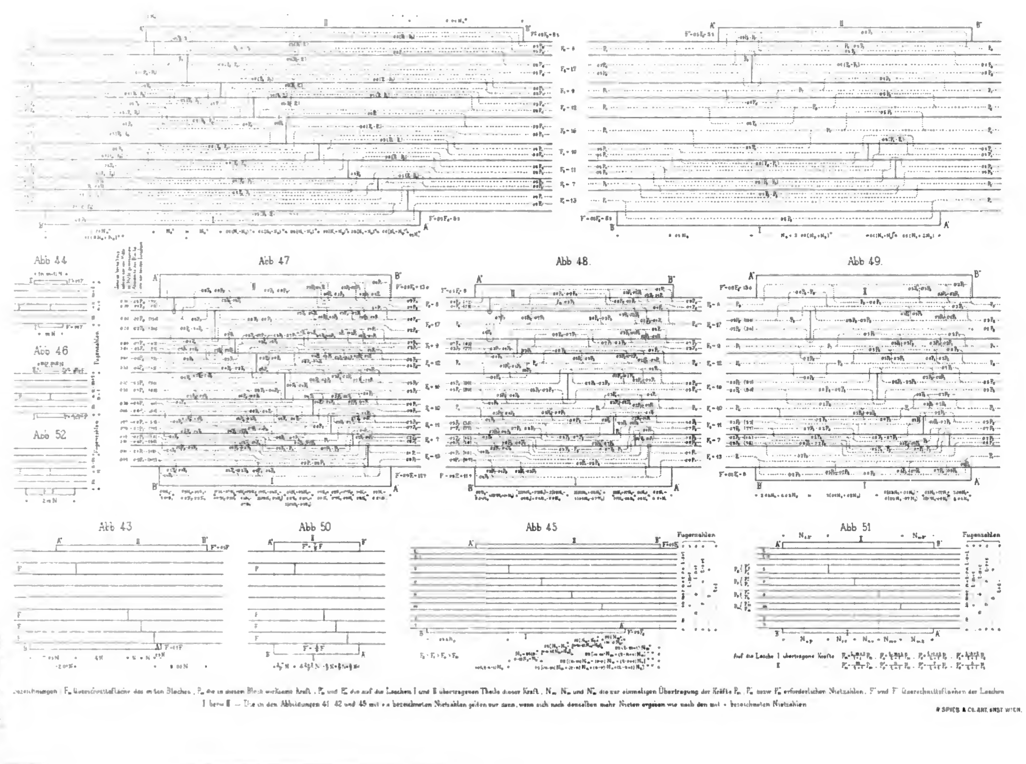
R. SPIES & CO. K.U.K. HOF-ANST. WIEN.

Zweiseitige Stoßdeckungen mit Rücksicht auf die mittelbaren Kraftübertragungen.

Abb 41-45 Stoßdeckungen bei gleichmäßiger Vertheilung der Kräfte auf beide Laschen. Abb 46-51 Stoßdeckungen bei einer Vertheilung der Kräfte auf die Laschen nach dem Hebelgesetz.

Abb 41

Abb 42



Bezeichnungen: F_m Querschnittsfläche des m-ten Bleches, P_m die in diesem Blech wirksame Kraft, P'_m und P''_m die auf die Laschen I und II übertragenen Theile dieser Kraft, N_m, N'_m und N''_m die zur einmaligen Übertragung der Kräfte P_m, P'_m bezw. P''_m erforderlichen Nietzahlen, F' und F'' Querschnittsflächen der Laschen I bezw. II. — Die in den Abbildungen 41, 42 und 45 mit ∘∘ bezeichneten Nietzahlen gelten nur dann, wenn sich nach denselben mehr Nieten ergeben wie nach den mit ∘ bezeichneten Nietzahlen.

R. SPIES & CO. ART. ANST. WIEN.

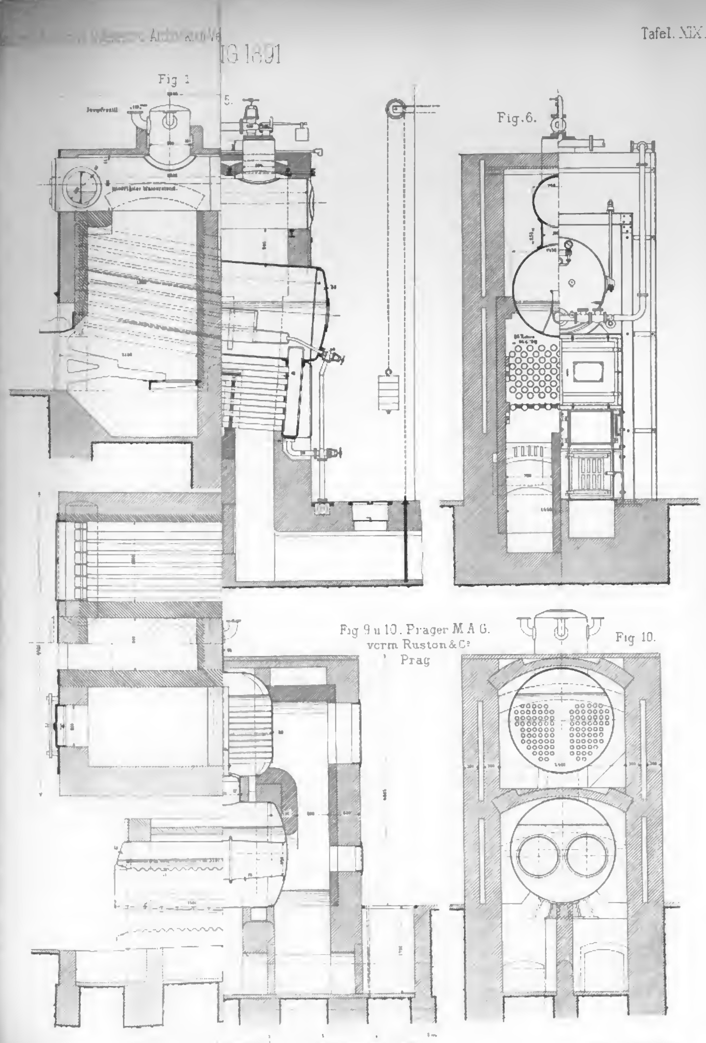


Fig. 1
Fig. 6.
Fig 9 u 10. Prager M. A. G.
verm Ruston & Co
Prag
Fig. 10.

SPANGLER: DIE DAMPFKESSEL auf der PRAGER LANDESAUSSTELLUNG 1891

Fig. 11

Fig. 11 u. 12
M. A. G. vorm. Breitfeld, Daněk & Co
in Prag

Fig. 12

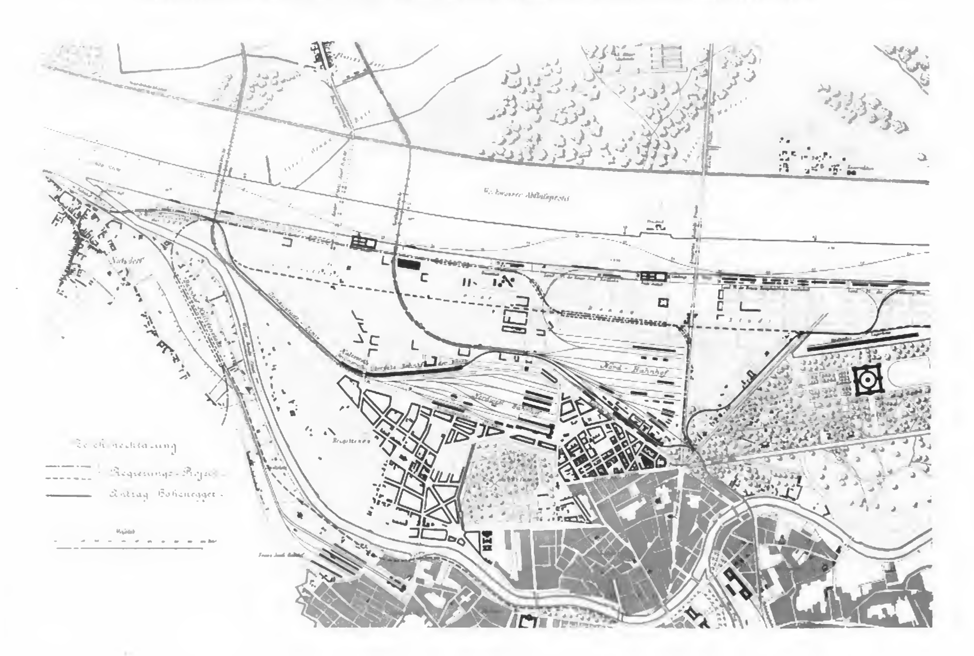
Fig. 13

Fig. 13 u. 14
M. A. G. vorm. Breitfeld, Daněk & Co
in Prag

Fig. 14

Maßstab für Fig. 11–14

R. SPIES & Co. ART. ANST. WIEN.


Nord-Bahnhof
Zeichenerklärung
Regierungs-Project
Antrag Hohenegger
R. SPIES & CO. ART. ANST. WIEN



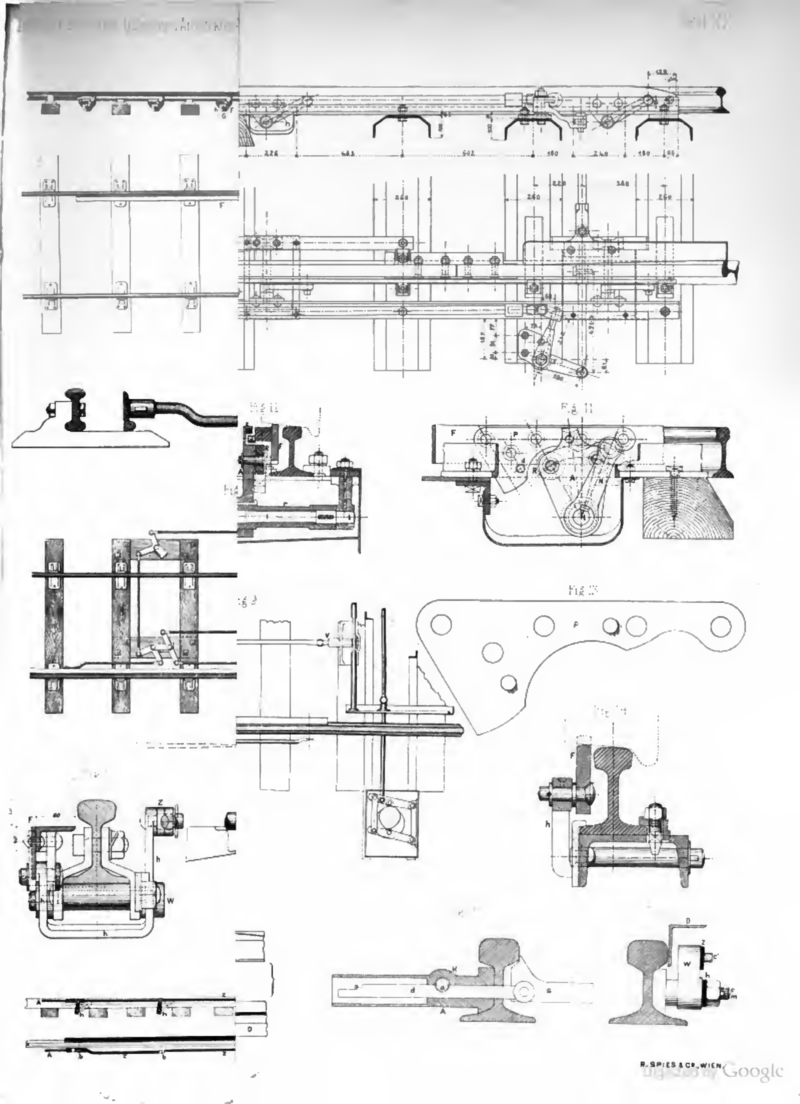


Fig. 11
Fig. 13
R. SPIES & Co., WIEN.

Fig. 1. Der Bodensee

R. SPIES & CO. ART. ANST. WIEN

Fig. 2.
SCHICHTENPLAN
von der
RUNSE THEIL.
1:12000.

Bezeichnung:
Sperren aus Mauerwerk
Alte Bankette
Neue Bankette

Pic de Capet
Tourmont des Bedouts
Plateau de Midaou
Plateau d'Aygat
Promenoir
BARÉGES

Fig 1.
1: 40000.
Äquidistanzen d. Curven 80m.

Pène Taillade
Pène de Pourry
BARÈGES

Fig. 3
SPERRE Nº 10.
1:400.
Querschnitt
Grundrifs.
Mauerwerk in hydr. Mörtel
Ausfüllung
Mauerwerk in hydr. Mörtel
Ansicht.
Schutt

Fig 4
SPERRE Nº 16.
1:400.
Querschnitt
Grundrifs
Trockenmauerwerk
Steinsatz
Trockenmauerwerk
Ansicht.

Fig 5
SPERRE Nº 21.
1:400.
Querschnitt
Grundrifs.
Sporn
Steinsatz
Trockenmauerwerk
Ansicht.

Fig 6
1.1300.
Nº 15
Nº 16
Nº 17
Nº 18

F. SPIES & Co ART. ANST. WIEN

NIEDERSCHLAGEN

Fig.1. Re

Fig 4 REGENKARTE
der Gebiete des Queis des Bober, des Wittig und des Katzbaches
fur den excessiven
Landregen
vom
2 u. 3 August 1888

1 : 1500000.

Fluss-Gebiet	Fläche F Km²	Regenhöhe im ganzen h ‰	Dauer des heftigen Regens t-Stunde	Regenintensität pro Stunde J	Regenmenge pr Km² u. Sek. q m³	Anmerkung
Bober	470	30	18	1.67	0.61	Gesammtregenmenge = 131 466 000 m³
	875	40	·	2.5	0.69	
	339	50	·	[illegible]	0.46	
	1391	60	·	3.75	1.04	
	836	70	·	4.7	1.3	
	1070	80	·	5.0	1.39	
	1132	90	·	5.6	1.5	
	3527	100	·	6.2	1.7	
	2306	110	·	6.8	1.9	
	1846	120	·	7.5	2.0	
	1404	130	·	8.1	2.2	
	598	140	·	8.7	2.4	
	361	150	·	[illegible]	2.6	
	205	160	-	10.0	2.7	
	149	170	·	10.6	2.9	
	26	180	-	[illegible]	3.1	
Durchschnitt für d. ganze Gebiet	26050	96	16	6.0	1.66	

Fig 3. Re

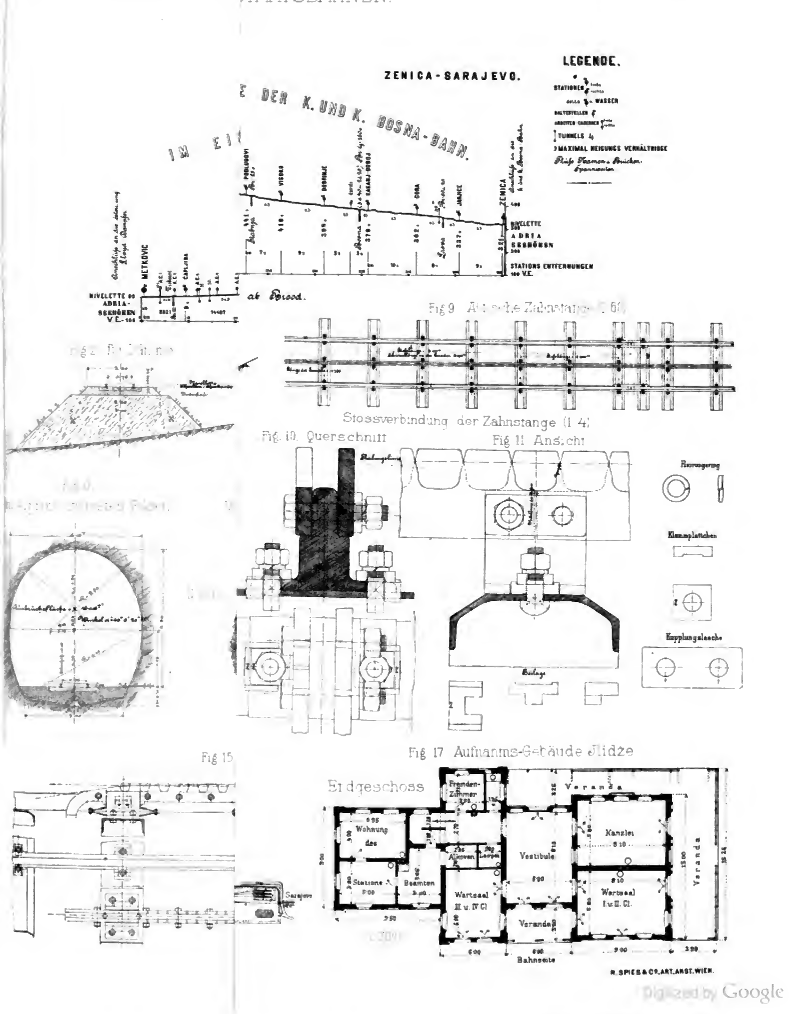
Dauer des heftigen Regens t-Stunde	Regenintensität pro Stunde J	Regenmenge pr Km² u. Sek. q m³	Anmerkung
16	13.7	3.8	Gesammtregenmenge 132 833000 m³
·	13.1	3.6	
	12.5	3.47	
	11.8	3.28	
·	11.2	3.1	
	10.6	2.9	
·	10.0	2.7	
	9.37	2.6	
·	8.7	2.4	
	8.1	2.2	
	7.5	2.0	
	6.8	1.8	
	6.2	1.7	
	5.6	1.5	
	9.9	1.34	
·	4.37	1.2	
16	7.5	2.0	

Fluss-Gebiet	Fläche F Km²	Regenhöhe im ganzen h ‰	Dauer des heftigen Regens t-Stunde	Regenintensität pro Stunde J	Regenmenge pr Km² u. Sek. q m³	Anmerkung
Pliesnitz	[illegible]	[illegible]	3	[illegible]	[illegible]	Die aus den Hochwassermarken berechneten, grössten Abflussmengen betragen: 205 bis 23 m³
Durchschn. f. d. ganze Geb.	175.48	[illegible]	3	[illegible]	6.01	
Landwasser	[illegible]	[illegible]	3	[illegible]	[illegible]	23 m³
Durchschn. f. d. ganze Geb.	[illegible]	[illegible]	3	[illegible]	[illegible]	
Mandau	[illegible]	[illegible]	3	[illegible]	[illegible]	
Durchschn. f. d. ganze Geb.	[illegible]	[illegible]	3	[illegible]	[illegible]	
Weigsenbach	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	m³
Kemlitzbach	[illegible]	[illegible]	1½	[illegible]	[illegible]	m³
Durchschn. f. d. ganze Geb.	[illegible]	[illegible]	1½	300	[illegible]	

Fig 6. REGENKARTE
der sachs. Oberlausitz
für die Wolkenbrüche
am
17 Mai 1887

1 : 300000.

R. SPIES & CO ART ANST WIEN


STAATSBAHNEN.
…E DER K. UND K. BOSNA-BAHN.
IM EI…
ZENICA-SARAJEVO.
LEGENDE.
METKOVIĆ
ZENICA
NIVELETTE
ADRIA
STATIONS ENTFERNUNGEN
ab Brood.
Fig 9
Stossverbindung der Zahnstange (1:4)
Fig. 10. Querschnitt
Fig 11 Ansicht
Klemmplättchen
Kupplungslasche
Fig 15
Sarajevo
Fig 17 Aufnahms-Gebäude Ilidže
Erdgeschoss
Fremden-Zimmer
Veranda
Wohnung des
Stations-
Beamten
Alkoven
Vestibule
Kanzlei
Wartsaal III. u. IV. Cl.
Wartsaal I. u. II. Cl.
Bahnseite
R. SPIES & Co. ART. ANST. WIEN.

FERDINAND ... ÜBER DEN BAU u. BETRIEB DER ...

Eisenbrücke v...

Fig. 2. Grundriss

Brückenauflager 1:30

Fig. 5 Festes Lager

Fig. 6 Bewegliches Lager

Fig. 7 Bewegliches Lager

Fig. 3 Ansicht des tieferen Trägerendes (1:45)

STAATSBAHNEN

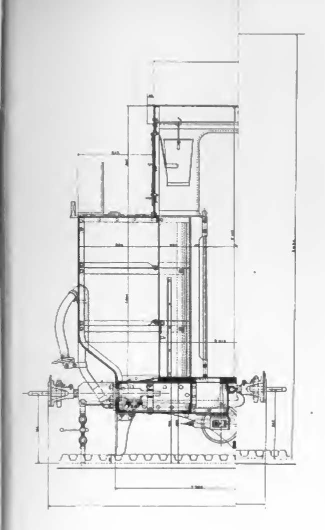


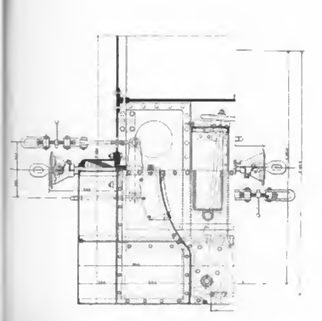
Fig 3

Querschnitt durch den Zahnradmechanismus

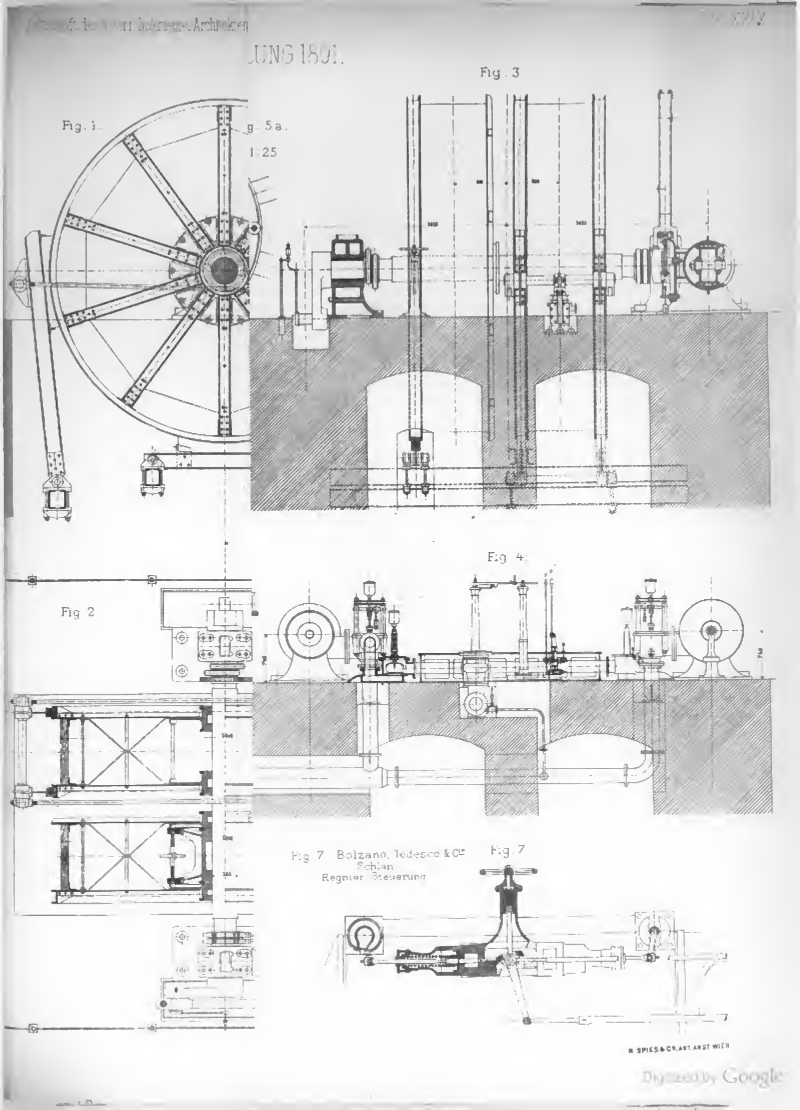
Fig 4

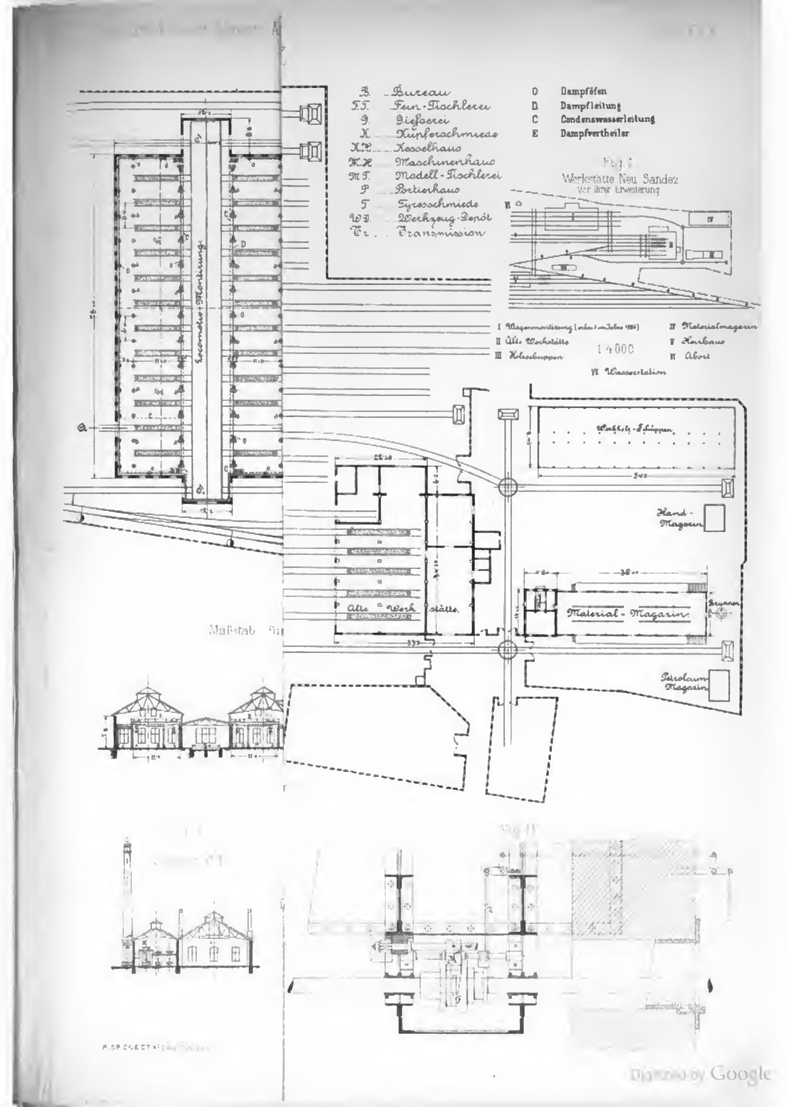
Brustansicht

Querschnitt durch den Cylinder

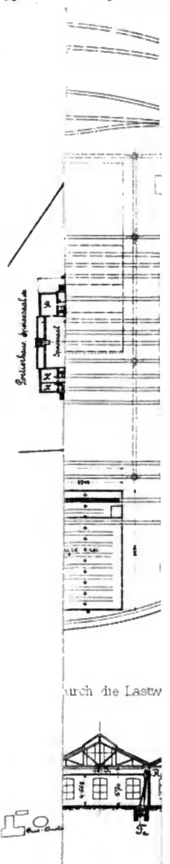


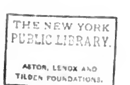
R. SPIES & CO. ART. ANST. WIEN

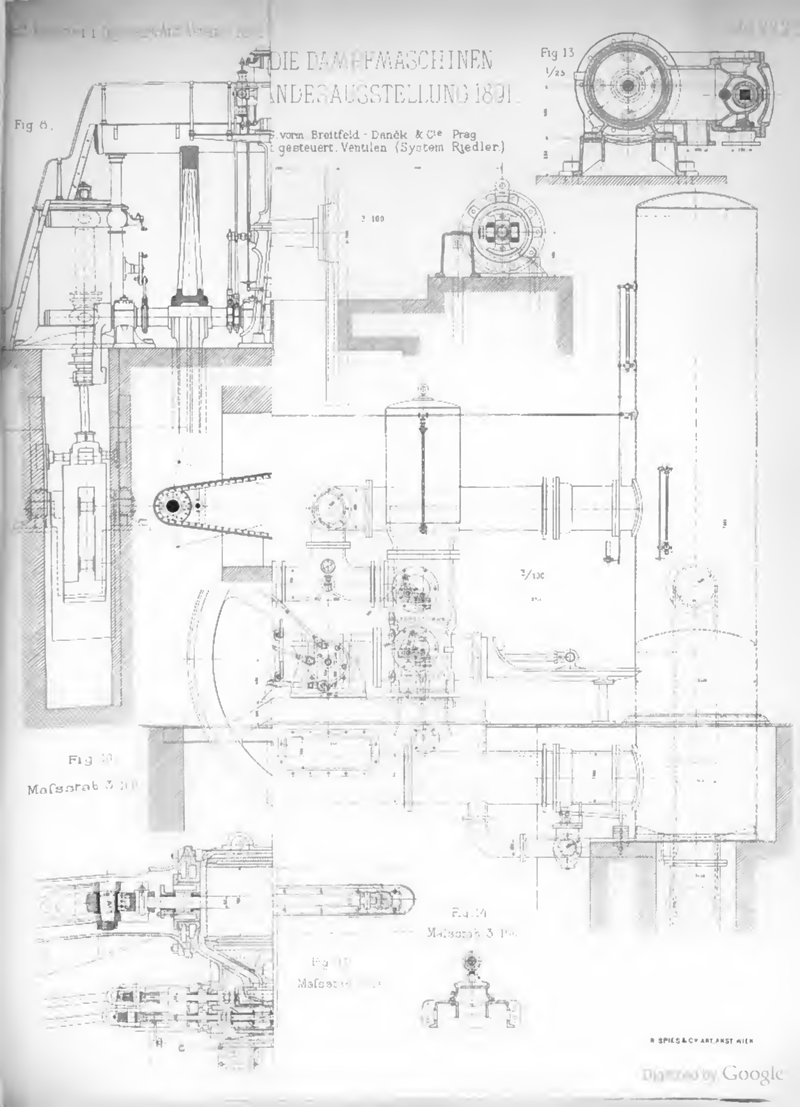

UNG 1891.
Fig. 1.
g. 5a.
1:25
Fig. 3
Fig. 2
Fig. 4
Fig. 7 Bolzano, Tedesco & Cie
Schlan
Regnier Steuerung
Fig. 7
R. SPIES & CO. ART. ANST. WIEN


B. Bureau
F.T. Fein-Tischlerei
G. Gießerei
K. Kupferschmiede
K.H. Kesselhaus
M.H. Maschinenhaus
M.T. Modell-Tischlerei
P. Portierhaus
T. Tyresschmiede
W.D. Werkzeug-Depôt
Tr. Transmission
O Dampföfen
D Dampfleitung
C Condenswasserleitung
E Dampfvertheiler
Werkstätte Neu Sandez
Vor ihrer Erweiterung
II Alte Werkstätte
III Holzschuppen
IV Materialmagazin
V Heizhaus
VI Wasserstation
1:4000
Locomotiv-Montirung
Alte Werkstätte
Material-Magazin
Brunnen
Hand-Magazin
Petroleum Magazin
Maßstab
Digitized by Google


Zeitsc
ERR. ST


urch die Lastw




DIE DAMPFMASCHINEN
ANDESAUSSTELLUNG 1891
vom Breitfeld - Daněk & Cie Prag
gesteuert. Ventilen (System Riedler.)
Fig 13
1/25
Fig 8.
Fig 10
Maßstab 3:100
Fig 14
Maßstab 3:100
Maßstab
R. SPIES & Co ART. ANST. WIEN

HOLZER: DIE BAHNUNTERBRECHUNG BEI KOLLMANN.

Fig. 1 Längenprofil der provisorischen Trace für den Locomotivbetrieb

Fig. 2 Situation 1:4000

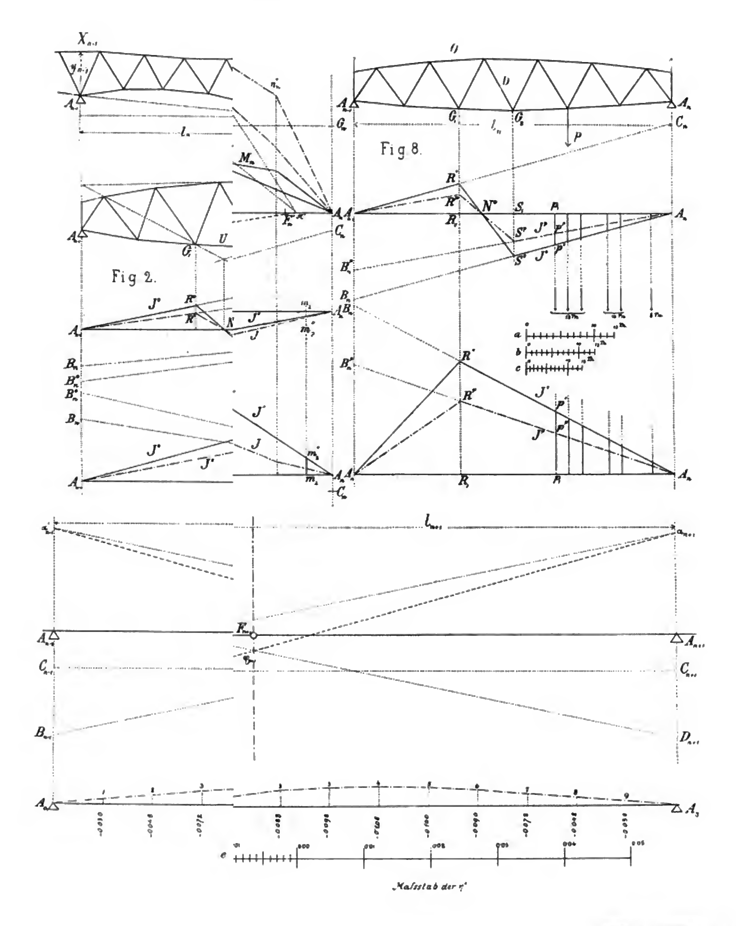
Kollmann

Eisack-Fluss

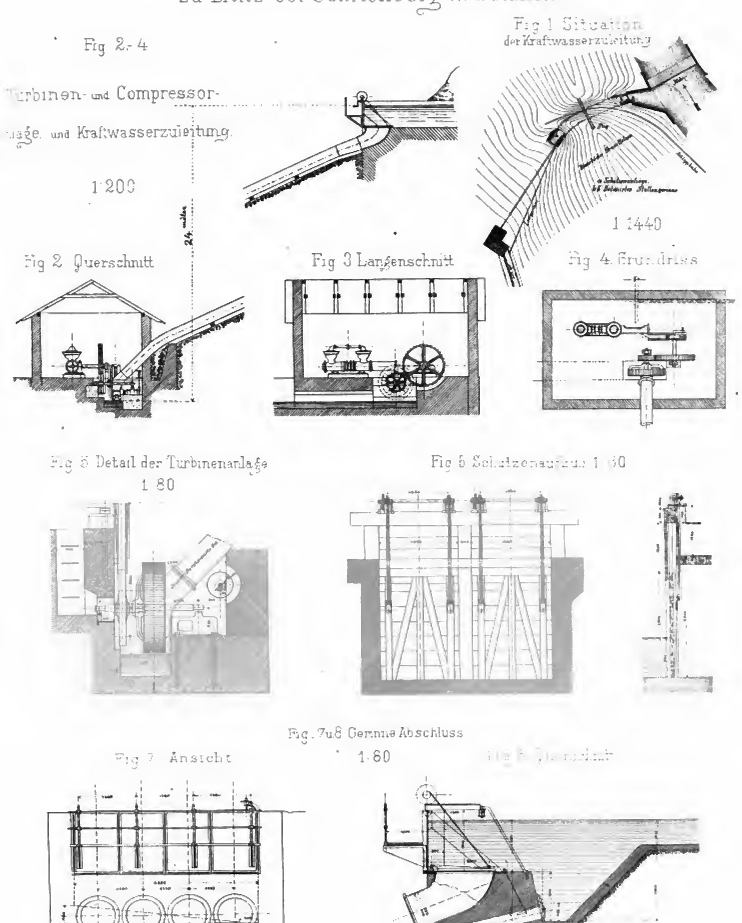
Fig. 5, 6 Constructions-Details beim Anschlusse der 9 m Öffnungen an den Howe'schen Träger 1:100

Querprofile 1:500

ALKEN.



R. SPIES & Co. ART. ANST. WIEN



R. SPIES & Cº ART. ANST. WIEN

v. WEBER: DIE ETSCHREGULIRUNG IN TIROL UND ITALIEN.

Sterzing
Gossensass
St. Leonhard
Glurns
Meran
Franzensfeste
Bruneck
Brixen
Toblach
Klausen
Bozen
Gries
Fondo
Cortina
Pejo
Male
Cles
Ossana
Cembra
Predazzo
Cavalese
Faedo
Mezzolombardo
S. Michele
Cavria
Tione
Trient
Pergine
Borgo
Riva
Storo
Rovereto
Ala

Fig 1.
Hydrographische
ÜBERSICHTSKARTE
des
ETSCHFLUSSES.
1 1000000.

Zeichen-Erklärung.

- *Landes- u. Reichs-Grenzen*
- *Grenzen des Etsch-Fluß Gebietes*
- *Grenzen der Flußgebiete der Nebenflüsse der Etsch*
- *Ortschaften*
- *Meteorologische Beobachtungs-Stationen*

Fig. 2. Normalprofil Km. 34·000.

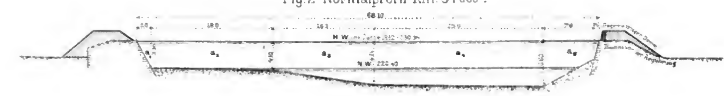


Fig 3. Normalprofil für den Mitterlinger-Durchstich.

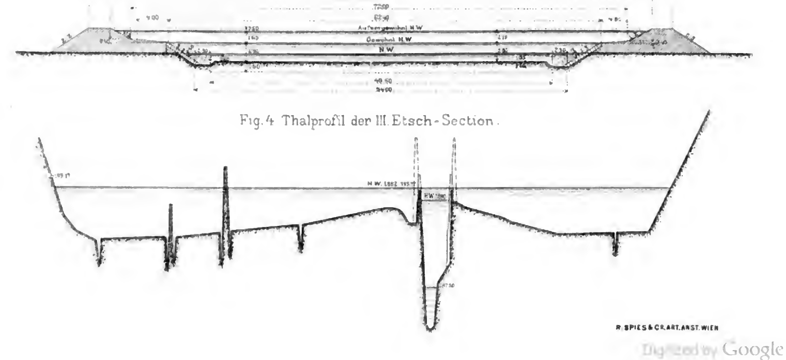


Fig. 4. Thalprofil der III. Etsch-Section.

R. SPIES & CO. ART. ANST. WIEN

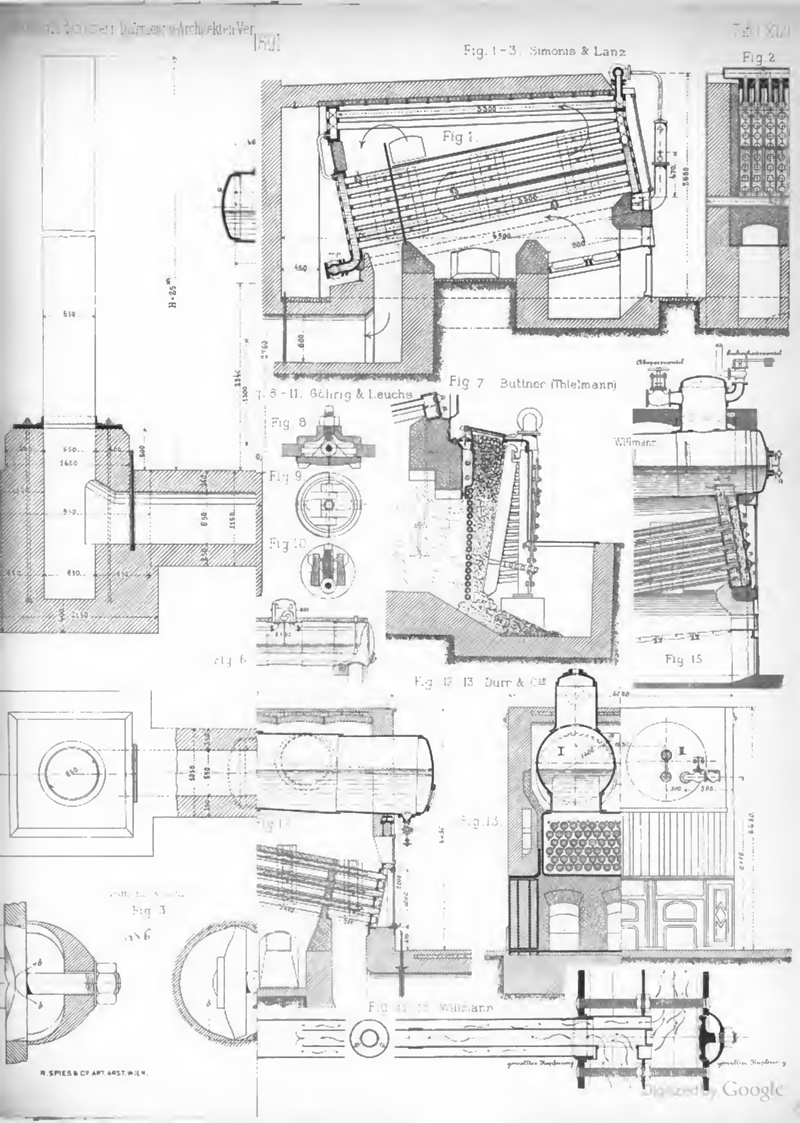

Fig. 1-3. Simonis & Lanz
Fig. 2
Fig. 1
Fig. 7 Büttner (Thielmann)
Fig. 8-11. Göhrig & Leuchs
Fig. 8
Fig. 9
Fig. 10
Fig. 6
Fig. 15
Fig. 12. 13. Dürr & Cie
Fig. 13
Fig. 3
Fig. 14. 15. Willmann
Willmann

Fig 20-23. Paucksch.

Fig 21

Fig 20

Fig 23

Fig 22

Fig 24-27. Schulz Knaudt.

Fig. 25.

Fig 24

Fig 17-19. Hermann & Schmelzbach.

K. K. HOF UND STAATSDRUCKEREI in Wien

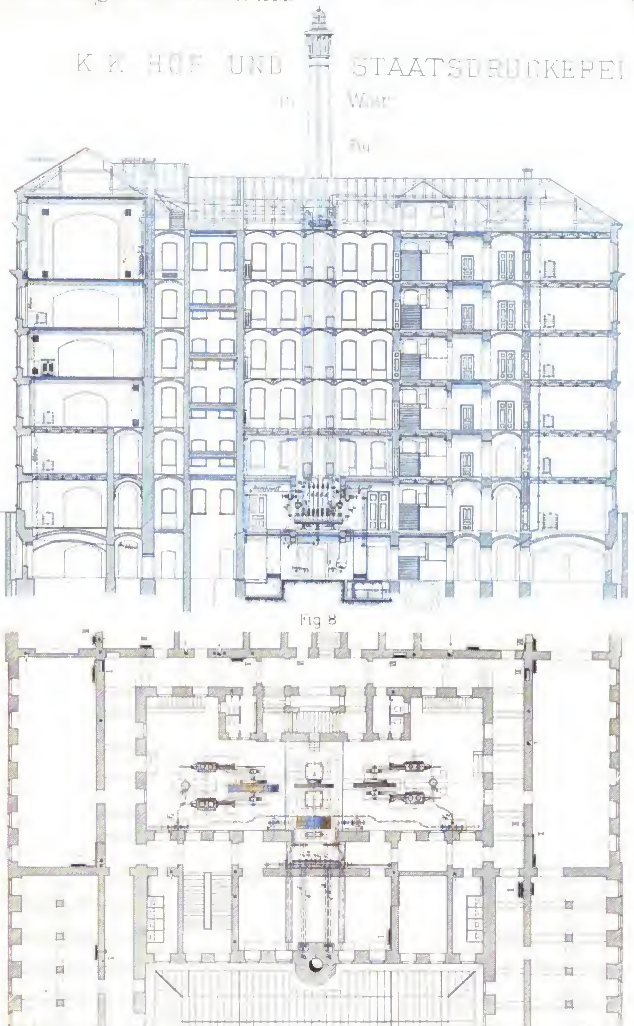
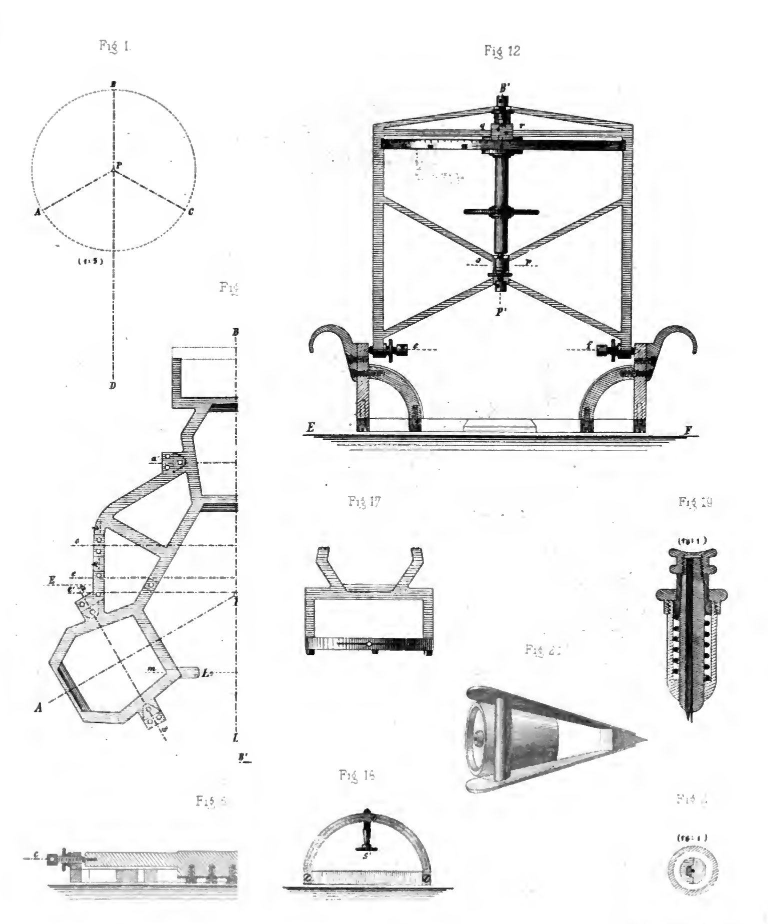


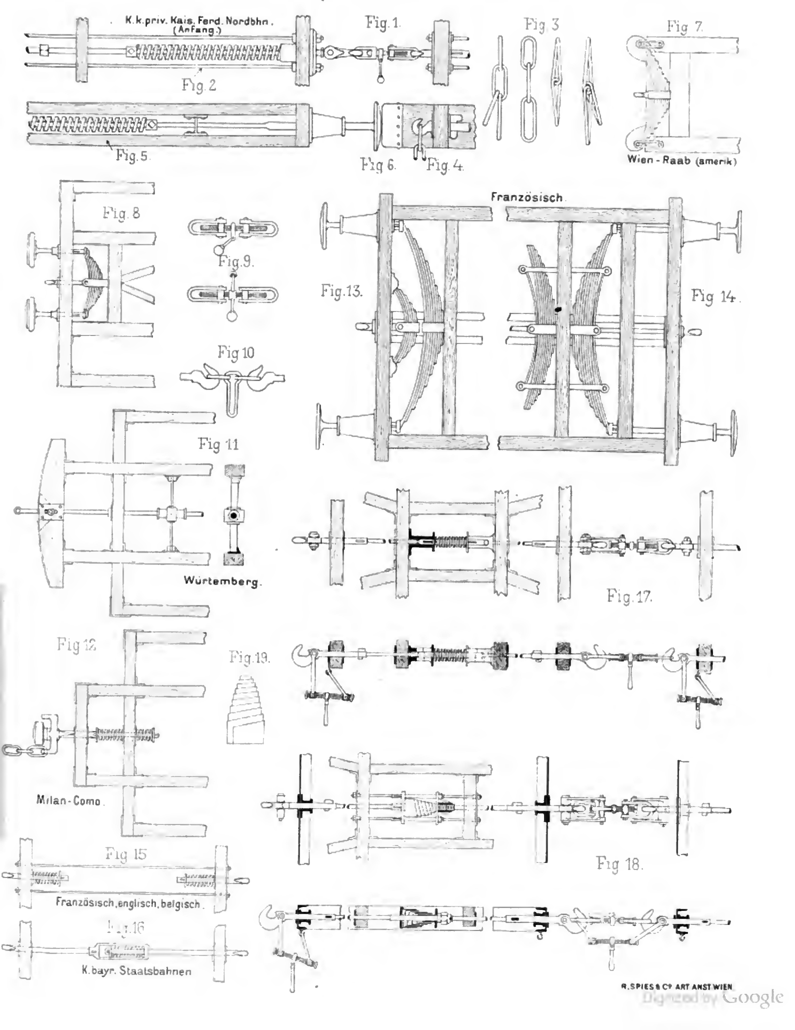
Fig. 8

R. SPIES & C° ART. ANST. WIEN

;-AUFNAHMEN



VERSCHIEDENE CONSTRUCTIONSARTEN VON ZUGVORRICHTUNGEN.



R. SPIES & Co ART. ANST. WIEN.


Ze
Fig
Sicherheits-
zwischen Gang-
Hauptstran
Fig 6.
Bremsstang
Hydrau
R SPIES

